

الطريق الى دوللى

تاليف: چينا كولاتا

ترجمة: د. أحمد مستجير

الألف كتاب الثانى

نافذة على الثقافة العالمية

الطريق
إلى
دوللى
وما بعد الطريق

تأليف: جينا كولاتا

ترجمة: د. أحمد مستجير



الهيئة المصرية العامة للكتاب
١٩٩٩

هذه ترجمة كتاب

Clone - The road to Dolly, and the path ahead.
By Gina Kolata (1998).
Published by : William Morrow & Co., New York.

المحتويات

الفصل الأول

ثم ولدت النسيخة ٧

الفصل الثاني

إذاعة الخبر ٢٦

الفصل الثالث

فلسفات طبيعية ٤٢

الفصل الرابع

تخيل النسيخ ٦٧

الفصل الخامس

تشويه سمعة العلم ٨٨

الفصل السادس

ثلاثة فئران مستنسخة ١١٣

الفصل السابع

كسر قوانين الطبيعة ١٤٦

الفصل الثامن

الطريق إلى دوللى ١٧٢

الفصل التاسع

وأخذتنا المفاجأة ١٩٤

الفصل العاشر

الطريق بعد دوللى ٢١١

ثم ولدت النسيخة

يتساءل الكثيرون: أمعجزةٌ هى نشكر الله عليها،

أم تراها طريقاً جديداً مشئوماً نلعب فيه نحن دور إله.

نانسى ضَفْ فالوز، محرر
معهد برينستون اللاهوتى

فى ليلة صيف حنون، فى الخامسة مـن مسـاء يـوم ٥ يوليـو ١٩٩٦، خرجت إلى عالمنا أشهر حمل فى التاريخ، بالرأس أولاً والقـادمتين الأماميتين. ولُدت فى حظيرة على الطريق من معهد روزلين، ببلـدة روزلين باسكتلنده. لا يذكر صاحبها إين ويلمـوت ، عـالم الأجنـة الهادىء، الذى أخذ الصلع يغزو رأسه وقد بلغ عمره اثنين وخمسين عاماً، لا يذكـر أين كان عندما سمع أن الحمل، التى أُطلق عليها اسم دوللى، قـد ولُـدت. وهـو لا يذكر أن جون براكين - العالم الذى كان يراقبُ النعجة الحامل التى ولَدت دوللـى - قد تَلْقَنَه وأبلغه أن دوللى قد ولِدت، وأنها فـى صحـة جيـدة، وأنـها تـزن ٦.٦ كيلوجراماً.

كانت لحظة من اللامبالاة غريبة. لم تُفتح زجاجة شمبانيا. لم تُلتقط صور. لم يكـن حاضراً إلا عدد من علماء المعهد ومعهم طبيب بيطرى. لكن دوللـى سـرعان مـا غيرت العالم ــ حملاً كانت مخملياً يكسوها صوف أبيض ضارب إلى الرمـادى، وجهها أبيض فى لون الثلج، ليس ثمة ما يميزها عن المئات غيرها من الحملان التـى تنتشر على تلال اسكتلنده.

***

عندما يحين الوقت لكتابة تاريخ عصرنا، سيُفْرَد لولادة دوللى مكان بارز. إن الوقائع التى تغيّر التاريخ قليلة ولا يمكن التنبؤ بها. فى القرن العشرين ظهرت نظرية الكم، ذلك الكشف الثورى الذى توصل إليه الفيزيائيون والذى يقول إن القوانين المعهودة للعالم المرئى لا تسرى فى عالم الذرة. وكانت هناك نظرية آينشتين للنسبية العامة التى تقول إن المكان والزمان يمكن أن ينحرفا. ثم كان انشطار الذرة بخيره وبشره. وكانت أيضاً نظرية الرياضى كورت جوديل ــ التى عادة ما يُغْفَل ذكرها – التى تقول إن هناك من الحقائق ما لا يرقى إليه علم ــ نظريات لا يمكن إثباتها ولا يمكن دحضها. وكان أيضاً تطورُ الحاسبات الذى حَوّل مجتمع الغرب.

أما فى البيولوجيا والطب، فقد اكتُشف البنسلين فى العشرينات، وكان إعلانُ جيمس واطسون وفرانسيس كريك بأنهما قد توصلا إلى تركيب الدَّنا، مادة الوراثة. كما تم قهر الجدرى وانمحى هذا البلاء القديم من على وجه الأرض. وكان أيضاً اكتشاف فاكسين يمكن أن يُنهى مأساة مرض شلل الأطفال. وفى الثمانينات بدأ الهجوم الضارى لمرض الإيدز، وتعلمنا أننا لانزال عرضة للأوبئة.

وفى السياسة، كانت الحربان العالميتان، وكان صعود الشيوعية وانهيارها والكساد الاقتصادى الرهيب، وكان الازدهار الاقتصادى لآسيا فى الجزء الأخير من القرن، وكان ذلك التوازن المتقلب أبداً فى قوى العالم.

لكن الوقائع التى تغير فكرتنا عما يعنيه أن نكون بشرا وقائع قليلة ومتناثرة. ولقد كانت ولادة دوللى واحدة منها. يقول ألان ويزبارد، أستاذ القانون والأخلاقيات الطبية بجامعة ويسكونسين: "إن مقارنتها بكوبرنيق وداروين أمر مقبول". لقد تغير العالم الآن بعد أن ولدت.

ودوللى نسيخة (كلون)، لم تأت عن اتحاد حيوان منوى ببويضة، وإنما عن المادة الوراثية لخلية من ضرع نعجة عمرها ست سنوات. دمج ويلموت خلية الضرع هذه فى بويضة من نعجة أخرى بعد أن أفرغها من كل مادتها الوراثية. استقرت جينات خلية الضرع فى البويضة الفارغة ووجهتها إلى النمو والتنامى. وكانت النتيجة دوللى، التوأم الطبيق للنعجة الأصلية التى أخذنا منها خلية الضرع، لكنه طبيق ولد

بعد ست سنوات . وفى لحظة طيش أطلق ويلموت عليها ــ فى دعابة ساخرة ــ إسم دوللى: على اسم دوللى بارتون التى اشتهرت ــ كما قال ــ بثدييها !

كانت الكَلْوَنة (الاستنساخ)، وحتى مولد دوللى، هى مجال الخيال العلمى. اعتُبِرت أمراً محتملاً منذ بضعة عقود، ثم أُهملت، وأُحيلت إلى عالم غامض مخيف، هامشى، وغدت شيئاً لا يتوقع العَالِم الجاد حدوثه فى أى وقت قريب.

ورغم ذلك، فعندما تحققت الكَلْوَنة، وفى نعجة واحدة لا أكثر، كانت فى الحق أمراً عجباً، وكانت فى ذات الوقت أمراً مفزعاً بصورة يصعب تحديدها. ففى عام ١٩٧٢ عندما ظن ويلارد جايلين ــ الطبيب النفسانى الكبير، وأحد مؤسسى مركز هاستينجز للأخلاقيات ــ فحسب أن العِلْم قد غدا على شفا الكَلْوَنة، وكان أن وصف قوتها المروعة في قوله: "يمكننا أن نتصور أن نَفْصِل خلية واحدة من جلد يَدِ شخص، أو حتى من جلد يد مومياء (فالخلايا ليست "حية" أو "ميتة"، وإنما هى سليمة أو غير سليمة) ثم نرقبها تكاثر نفسها إلى رقعة من نسيج جلدى. لكن هل من الممكن حقاً أن نتخيل خلية تشكّل إصبعاً، بَلْهَ يداً، بله جنيناً، بله أمنحتب آخر؟"

وماذا لو نتج أكثر من نسيخ واحد؟ هل لنا حقاً أن نتخيل أنك ستستطيع يوماً ما ــ قد يأتى بعد عقود ــ أن تُكَلْوِن نفسك وتصنع منك عشرات أو مئات من التوائم المتطابقة وراثياً؟ أمن الخيال العلمى أن نتصور أن تقوم بتحسين خلاياك مقدماً بالهندسة الوراثية فتضيف بعض الجينات وتقص بعضاً آخر؟ وهذه الأفكار، التى تهدم فكرة الذات، وتلمس فكرة الروح وفكرة الهُوية البشرية، تبدو لمعظم العلماء أفكاراً لا تُصدَّق حتى ليعلنوا أن الكَلْوَنة تخرج عن مجال المناقشة.

بل ولقد وُجِّه رجال الأخلاق، الذين احترفوا التنبيه إلى مخاطر الطب والتكنولوجيا، وُجِّهوا بعيداً عن حديث الاستنساخ، برغم محاولاتهم لجعلها قضية جادة. والحق أن الاستنساخ كان واحداً من الموضوعات الأولى التى نُوِّه بذكرها عندما استقل مجال علم البيوأخلاقيات فى أواخر الستينات وأوائل السبعينات ــ لكن العلماء أخمدوا تأملاتهم، فطلبوا منهم التوقف عن اختراع مثل هذه السيناريوهات المروعة. قيل للأخلاقيين إنهم يلوثون سمعة العلم إذا هم أثاروا مثل هذه الترهات كما لو كانت احتمالات ممكنة. سيصاب الناس بالذعر، ولقد تجف

موارد التمويل، وسيبدو العالم كما لو كان فرانكنشتاين، ومن ثم تقوم الحركة المضادة للعلم بتهديد الدراسات التقليدية التى قد تخدم الجنس البشرى.

يتذكر دانييل كالاهان ــ أحد مؤسسى حركة البيوأخلاقيات، والمؤسس الثانى، مع جايلين، لمركز هاستنجز ــ يتذكر كيف سخر العلماء منه عندما حاول مع آخرين الحديث عن الاستنساخ. قيل لهم: "ليس هناك حافز حقيقى للعلم يدفعه إلى فعل هذا، إن الاستنساخ ليس سوى واحد من تلك الأشياء المرعبة التى يتحدث عنها الأخلاقيون وغيرهم، والتى يمكن حقاً أن تؤذى العلم".

ولقد بُرّأت الآن ساحة الأخلاقيين بعد ولادة دوللى. نعم، لقد استُنسِخت نعجة لا إنسان. لكن، ليس ثمة ما يميز الأغنام بخاصة. وحتى ويلموت، الذى صرح بأنه يمقت كَلْوَنة البشر تماماً، حتى هذا الرجل قال إنه لم يعد هناك أى سبب نظرى يمنع البشر من استنساخ أنفسهم باستخدام نفس الطرق التى استُخدمت مع دوللى: "ليس من سبب فى ألاّ نفعل ذلك ــ من ناحية المبدأ". ثم أضاف "كلنا جميعا سنجد أنه أمر كريه".

***

على أن المنهج العملى الصارم لويلموت، وللكثير غيره من العلماء، يتجاهل الطبيعة المرعبة لما أنجزوه. يقال إن عصرنا قد كُرّس للذات، ليتصارع علماء النفس والفلاسفة حول مَنْ قد يكون الأفضل فى سبر طبيعة هويتنا. لكن الاستنساخ يجرد القضايا إلى جوهرها، ويدفعنا إلى التفكير فيما تعنيه الذات، فيما إذا كُنّا جيناتنا، وإذا كنا كذلك، فماذا يجعل منا نحن **نحن**. "كن صادقا مع ذاتك"، كذا يقول السطر الشعرى المشهور لشكسبير ــ ولكن، ما هى الذات؟

إننا نحيا عصر الأخلاقيات، عصراً نتجادل فيه حول البراجماتية ونجتهد فى سعينا أن نرضى الأخلاقيات. لكن الاستنساخ يدفعنا إلى أخطر القضايا التى أرقت البشرية منذ فجر التاريخ المعروف: ما الطيب وما الخبيث؟ ما هو القَدْرُ الذى نسمح به من الخبيث حتى نحصل على ما قد يكون طيبا؟ إننا نحيا زمانا أصبحت فيه كلمةُ الخطيئة كلمةً غريبة، قد لا نسمعها إلا فى دور العبادة، ولا تعنى الكثير فى حياتنا اليومية. لكن كلمة الاستنساخ، بإمكانياتها فى خلق توائمنا نحن المتطابقة،

تعيدنا إلى أخطر الخطايا القديمة: الخيلاء والغرور. فى الزمن الذى نسمع فيه صيحات تنادى بحرية التكاثر، بحرية الإنسان فى أن يصنع ما يشاء طالما لم يؤذ أحدا، فى هذا الزمن، إذا بالاستنساخ ــ وقد أثار احتمالات أن نتمكن من تفصيل آدميين حسب الطلب، كما البضائع ــ إذا به يطرح مثل هذه الأفكار على الخلفية الأكبر لجلال الإنسان.

وعلى هذا، فقبل أن نتساءل عن السبب فى أن الاستنساخ يأسر لبنا، علينا أن نفتش فى أرواحنا ونسأل: ماذا بالضبط فى محاولة نسخ ذاتنا الوراثية قد أزعج الكثيرين منا؟ أو ــ إذا لم نكن قد انزعجنا، فما السبب فى ألا ننزعج؟

إننا نتوق إلى أطفال يشبهوننا، وحتى من يلجأ من الأزواج إلى بويضات امرأة واهبة لأن مبيضى الزوجة لا ينتجان بويضات، أو لصعوبة إخصاب بويضاتها، أو من تلجأ إلى منى رجل واهب لأن الحيوانات المنوية للزوج تفتقر إلى الحيوية، حتى هؤلاء سنجدهم يفتشون بين الواهبين والواهبات عمن يشبههم. إننا نريد أن نكرر أنفسنا. منذ سنين معدودة عرضت على حوائط أنفاق المترو بنيويورك قصيدة كتبتها ليندا باسطان عنوانها "إلى ابنتى". تقول القصيدة:

اجدل عقدة، أطرز عقدتين

اصنع من ملالاتى

نسيجا

يحفظك دافئة.

هل ياترى

ما أحب فى وجهك

هو صورتى؟

أنحنى عليك إذ تنامين، وكأنى نار سيسص

ينظر فى مياه بحيرته الصافية،

يوشك أن يسقط فيها ــ

أنحنى كى أغرق من أجلك

إذا اقتضى الأمر.

فإذا كنا هكذا نحب أنفسنا ــ كما نتجلى فى أطفالنا ــ فما الذى يا ترى يثير الذعر فى الكثير منا إذا فكرنا فى رؤية نُسَخ وراثية منا تولد ثانية: توائم مطابقة لنا تصغرنا بسنين؟ أثمة خوف دفين بأننا بذلك نفرض على الرب أن يمنحنا روحاً أخرى؟ أو أننا بذلك نوجِد كائنات بلا روح ليست سوى هيكل وراثى لإنسان؟ يفترض الكثير من الأديان على أية حال أن الروح تنزل مباشرة عند لحظة الحمل، قبل أن يولد الفرد وتُشكّله البيئة والوراثة. كيف يمكن إذن أن تختلف روح النسيخ عن روح المنسوخ ؟ أصحيح ما اقترحه يوماً جونتر شتينت، عالم البيولوجيا الجزيئية، من أن "النسيخ البشرى لن يكون شخصاً أصلياً، وإنما مجرد آلة ديكارتية ذاتية الحركة فى صورة إنسان"؟

أم تراه أمراً مختلفاً أن تشكّلنا الطبيعة من خلال تقلبات الخط الوراثى، وأن نتمكن نحن من الإمساك بالزمام.فننسى أننا نستطيع عن طريق مزج الجينات أن ننجب طفلاً يشبهنا، إن يكن أفضل؟ عندما ينجب رجل وامرأة طفلاً فالعادة أن يكون الطفل مزيجاً من الاثنين لا يمكن التنبؤ به. نحن ندرك هذا فى تلك النكتة القديمة التى تقول إن امرأة جميلة غبية اقترحت على رجل قبيح متقد الذكاء أن ينجبا طفلاً. قالت: "تصور كم سيكون هذا الطفل رائعاً، له جمال وجهى وذكاؤك! "فقال الرجل: "لكن ماذا لو ورث ذكاءك **أنت** ووجهى **أنا**؟!".

يتحدث علماء اللاهوت عن المنزلة الخاصة للطفل يولد عن الحب ما بين رجل وامرأة. ونحن بالطبع نستخدم ــ روتينياً ــ علاجات للعقم: بويضات من واهبات بنوك للحيوانات المنوية، أجنة مجمدة. ولقد أضعفت هذه العلاجات تلك الوشائجَ ما بين الأبوين والطفل. أما الاستنساخ، كما قال جيلبرت مايليندر اللاهوتى اللوثرى، فهو "خطوة جديدة وحاسمة على الطريق". إن الاستنساخ هو **إنتاج** طفل، لا خلق طفل. إنه يقلل كثيراً من استسلامنا للصدفة الوراثية، ويزيد كثيراً من تفهمنا بأن الطفل هو أحد منتوجات الإرادة البشرية.

ولقد قال هذا أيضاً الحاخام إليوت دورف، بالجامعة اليهودية بلوس إنجيلوس: "على كل من يريد أن ينجب طفلا أن يتخلص من ذاته". فإذا أمكن أن يأتى الطفل من خلال الاستنساخ، فقدنا الاستسلام للنفس هذا، وواجهنا خطر تقديس الذات.

والاستنساخ يعرّض فكرتنا عن الموت للخطر. يقول المزمور التوراتى "علّمنا أن نَعُدَّ أيامَنا حتى يمكننا أن نمتلك قلب الحكمة". - كذا يتذكر دورف. "إن الاحساس بأن لكل هذا نهاية سيدفعنا إلى أن نفيد من حياتنا كما يجب".

فى عصر المتعة هذا، العصر الذى نُنَحّى فيه جانبا القضايا الفلسفية واللاهوتية بدعوى أنها عسيرة جداً أو عميقة جداً، يأتى الاستنساخ فيجعلنا نقف وجها لوجه أمام فكرتنا عما يعنيه أن نكون بشراً، ويجعلنا نواجه مميزات الحياة ذاتِها وحدودَها. وهو يدفعنا أيضاًإلى أن نتشكك فى قوة العلم. أهناك حقا معرفة لا نريدها؟ أهناك سُبُل لا داعى أن نسلكها؟

انقضى الزمان الذى كان لنا فيه أن نتحدث عن نقاء العلم، منفصلاً عن نتائجه. فإذا كان ثمة من يحتاج إلى أن نذكّره بأن العلم قد فقد براءته من زمان طويل، فعليه أن يسترجع تعليقات ج. روبرت أوبنهايمر، الذى ابتكر القنبلة الذرية وتحول بذلك من شخص جرىء تماما متحمس لاقتفاء فضوله العلمى، إلى روحٍ مهزومة مبتلاة تسأل عما اقترفه العلم بيديه.

قال أوبنهايمر قبل صناعة القنبلة الذرية: "إذا رأيت تقنيةً جميلة، فعليك أن تمضى وتنفّذها". ثم ــ بعد أن أُلقيت قنبلة هيروشيما وقنبلة نجازاكى ــ نراه يقول فى خطاب ألقاه عام ١٩٤٧ بمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا: "لقد عرف الفيزيائيون الخطيئة، تغلغلت فيهم فلا تجدى معها سوقية ولا هزل ولا غلوّ ــ إنها معرفة باقية أبداً لا تُنسى".

وكما القنبلة الذرية، كذا الاستنساخ معقد، متعدد الطبقات فى تهديداته وفى وعوده. إنه يَعِدُ بتقدم علمى حقيقى يمكن أن يحسّن حياتنا ويحميها. يحلم الأطباء باستخدام الاستنساخ فى إعادة برمجة الخلايا بحيث يمكن أن نصنع من أجسادنا أعضاء للازدراع. افترض مثلاً أنك تحتاج إلى زرع نخاع عظام. من الممكن أن نعالج تماماً بعض صور اللوكيميا (سرطان الدم) القاتلة إذا تمكن الأطباء من أن

يحطموا نخاعك وأن يستبدلوا به نخاعا سليما من شخص آخر. لكن مثل هذا النخاع لابد أن يتوافق وراثيا مع نخاعك، وإلا تمرد وقتلك. ونخاع العظام هو مصدر كرات الدم البيضاء فى الجهاز المناعى. إذا زرع بك نخاع شخص آخر، صنع جسمك كرات دمه البيضاء. فإذا ظنت هذه الكرات أنك مختلف عنها هاجمتك.

فإذا كنت اليوم فى حاجة إلى نخاع عظام، فالأمل أن يكون لك أخت أو أخ أو والدة أو والد أو ابنة أو ابن يحمل خلايا نخاع تتوافق وراثيا مع نخاعك. فإذا لم تعثر على مثل هذا، تحتم أن تبحث فى قواعد المعلومات عن أشخاص تطوعوا أن يهبوا نخاعهم، لكن احتمال أن نجد من يتوافق معك لن يزيد على واحد فى المائتى ألف ــ بل على واحد فى المليون إذا كان تركيبك الوراثى نادرا بخاصة.

لكن، افترض بدلا من هذا أن أصبح فى مقدور العلماء أن يأخذوا منك خلية ــ أى خلية من خلاياك ــ ثم أن يولجوها فى بويضة بشرية. ستبدأ هذه فى الانقسام والتنامى. تترك البويضة لتنقسم وتتنامى إنما لمرات معدودة فقط تغمر بعدها فى البروتينات التى توجه الخلايا الجنينية الأولى لتصبح خلايا نخاع. يتحول إذن ما بدأنا به ليصبح نسيخا (كلونا) لك إلى كمية من نخاعك أنت ــ الطبيق المضبوط.

أما الأصعب حقا ــ إن يكن واردا على الخيال ــ فهو أن ننمى بنفس الطريقة أعضاء بأكملها ــ كالكلية والكبد.

وهناك إمكانية أخرى هى أن نخلق حيوانات تتوافق أعضاؤها ــ وراثيا ــ مع البشر توافقا تاما. فإذا كنت فى حاجة إلى كبد أو كلية، أو حتى قلب، فقد تتمكن من العثور على ضالتك من نسيخ خنزير صمم بحيث يحمل بروتينات بشرية على أسطح أعضائه. فالجراحون يتجنبون نقل أعضاء الحيوان إلى البشر ــ على الرغم من النقص الخطير فى أعضاء الإنسان المتوفرة للنقل ــ لأن الحيوانات تختلف عن البشر وراثيا اختلافا واسعا جدا. فإذا زرعت كلية خنزير فى إنسان أحس جهازه المناعى بأنها غريبة تماما عليه، فيهاجمها ويدمرها. لكن الكلونة تقدم مدخلا آخر. إذ يمكن للعلماء أن يأخذوا خلايا خنزير مثلا ثم يولجوا بها جينات بشرية، لتنتج خلايا خنزير تغلفها بروتينات بشرية. يستطيع العلماء بعدئذ أن ينتجوا من هذه الخلايا خنازير مكلونة، سيكون لكل منها أعضاء لا يستطيع الجهاز المناعى البشرى

أن يميزها على الإطلاق من الأعضاء البشرية. يمكن إذن تستخدم هذه في عمليات زرع الأعضاء في البشر.

من الممكن أن تُستَخدم الكَلْوَنة أيضاً في إنتاج حيوانات يُقال لها مصانع حية للأدوية ــ بالضبط نفس التجربة التي أرادت أن تُجريها الشركة الطبية الاسكتلندية التي يعمل بها إين ويلموت (شركة PPL ليمتد). يمكن للعلماء أن يولجوا في الخلايا بالمعمل جينات تَدفع هذه الخلايا إلى إنتاج عقاقير ثمينة ــ مثل عوامل تجلط الدم التي يحتاجها المصابون بسيولة الدم. ثم إن العلماء يستطيعون أن يُكَلْوِنوا من هذه الخلايا حيوانات، لتنتج حيوانات تفرز العقاقير في لبنها، ولا يبقى إلا أن تُحلب هذه الحيوانات وتُستخلص العقاقير من ألبانها.

ثمة إمكانية أخرى هي أن نكلون الحيوانات الممتازة في إنتاج اللبن. تنتج البقرة في المتوسط نحو ١٥٠٠٠ رطل من اللبن في العام، لكن هناك من الأبقار الممتازة ما يصل انتاجه إلى ٤٠٠٠٠ رطل. والمشكلة أمام المربي هي أن عدد الجينات الذي يسبب تميز الأبقار غزيرة الانتاج هذه عدد على ما يبدو كبير، ولم يتمكن المربون من الإكثار منها بالطرق القديمة. لكن، إذا كانت لديك بقرة أنتجت ٤٠ ألف رطل من اللبن في العام، ففي مقدورك أن تُكَلْوِنها وأن ننتج منها قطيعاً.

يمكن لعلماء الحيوان أن يكلونوا الحيوانات التي أوشكت على الانقراض، فيحفظوها حية تتكاثر قبل أن تختفي من فوق سطح الأرض.

الإمكانات بلا حدود، وينبغي ــ كما يجادل البعض ــ أن نتوقف عن التركيز على مخاوفنا المُفترضة، وأن نفكر فيما قد تقدمه الكَلْوَنة لنا من فوائد.

لكن البعض الآخر يقول إن الكَلْوَنة أبعد ما تكون عن مهنة التجارة كما نعرفها، وأبعد من أن تكون تقدما تقنيا، وأن علينا أن نحترس حتى لا ننزلق إلى مثل هذا الطريق الشائك.

***

لكن، هل كان استنساخ دوللي حقاً واقعة مفاجئة مذهلة؟ لقد جاءت هذه المأثرة على أية حال ذروةً لأعمال تكنولوجية بارعة، مخيفة ومبهرة في آن ــ لاسيما في

مجال معاونة التكاثر. وكلما ظهرت خطوة جديدة قابلها البعض بالفزع، ولعَنها البعض، ورحَّب بها أناس أكثر وأكثر، لكنها بسرعة تستقيم لتصبح جزءاً من مسرح طبىّ لا حاجة بنا إلى أن نزكيه. لا عجب إذن أن تساءل البعض ولديهم هذه الخلفية التاريخية: لماذا وكيف يظن البعض أن فى مقدورنا أن نوقف الاستنساخ؟ بل ولماذا يحاول البعض ذلك؟ وتساءل آخرون: فيم يختلف الاستنساخ من ناحية المبدأ عن بعض علاجات العقم الرائعة التى قُبلت دون أن تثير عجب أحد؟

بدأت ثورة العقم عام ١٩٧٨ عندما وُلدت بانجلترا لويز براون ــ أول طفلة أنابيب. لقد تمكن العلماء بعد أكثر من عقد من المحاولات الفاشلة من أن يخصبوا بويضات النساء خارج أجسادهن، أمكن بذلك أن تبدأ أولى مراحل الحياة البشرية فى طبق بالمعمل. ولقد كان أن أثار هذا الفتحُ الذعرَ آنئذ. قال موشى تيندلر أستاذ الأخلاقيات الطبية إن الأمر كان "عملية ترتيب زواج متطرفة للغاية : جاميطتان ممانعتان تحاولان الالتحام – برضاهما أو غصباً عنهما".

لكن الإخصاب فى المعمل قد ازدهر على الرغم من بداياته الصعبة، عضَّدته التأوهات الحزينة تخرج من صدور أزواج حُكِم عليهم بالعقم، وبررته ثماره، الأطفال المعجزة ــ أطفال مطلوبون حتى لينفق الآباء السنين فى عيادات الأطباء، يقترضون عشرات الآلاف من الجنيهات، يقامرون عارفين أنهم قد يفشلون فى النهاية ويفقدون كل أمل فى أن يكون لهم طفل يحمل جيناتهم. خفف الأطباء القائمون على العيادات من ذعر الناس. الإخصاب فى المعمل ليس عملاً مرعباً. إنه مجرد وسيلة تساعد العقيم من الأزواج على الإنجاب.

بسرعة توقفت الحكومة الفيدرالية الأمريكية عن تمويل أية بحوث قد تُسهِم ــ ولو هامشيا ــ فى مناولة الأجنة البشرية. لكن عيادات الاخصاب "فى المعمل" استمرت فى بحوثها معتمدة على ما تدفعه النساء من رسوم لعلاج العقم. تقدم هذا المجال إذن إلى مدى أبعد من حدود العلوم بالجامعات بما تحصله من المنح الفيدرالية وما يصاحبها من قواعد وقوانين صارمة.

يقول آرثر ديسوت المدير التنفيذى لمركز الرعاية التناسلية فى بيدوندوبيتش كاليفورنيا : "ليس لدينا قواعد صارمة. ليس لدينا تشريعات. لا توجد فى الطب كله أية ضوابط على الإطلاق. لسنا مسئولين أمام أحد غير أندادنا".

تخرج عيادات الخصب علينا كل عام بجديد. ولقد بدأت مؤخرا فى الإعلان عن شيء اسمه "حقن الحيامن فى السيتوبلازم" (ح ح س) (حيامن = حيوانات منوية)، وبه يمكن الوصول إلى حيامن عاملة حتى من رجال يبدو أنهم لا ينتجونها، أو من رجال حيامنهم مشوهة أو لا تتحرك، ومن ثم لا يمكنها أن تخصب بويضة. يولج العلماء إبرة فى خصية الرجل يأخذون بها حيامن غير ناضجة ــ ليست سوى جينات صرفة. ثم انهم يحقنون هذه الحيامن الناشئة فى بويضة فينتج جنين. اكتشف علماء الطب فيما بعد أن حيامن الكثيرين من هؤلاء ضعيفة بسبب طفور الجينات التى تتحكم فى إنتاجها. فإذا ما استخدمت الحيامن التى تحمل الجين الطافر فى إنتاج وليد ذكر، نما الطفل وبه نفس الطفرة، ليحتاج هو الآخر إلى ح ح س إذا أراد أن ينجب. ويعتقد بعض العلماء أن هناك احتمالا فى أن يكون لمثل هذه الطفرة عواقب أخرى.

لم يهتم أطباء العقم والكثيرون من المصابين بالعقم ــ عندما ظهرت هذه التقنية ــ باحتمال ألا تكون نعمة خالصة. واستمرت الدعاية لها بكل قوة.

تعلم أطباء العقم أيضا أن يقصوا خلية من جنين ميكروسكوبى، وأن يحللوها بحثا عن عيوب وراثية، فيختاروا الأجنة السليمة فقط لتزرع فى رحم المرأة. تعلموا أنه لا يوجد فى الحمل عائق عمرى: فالنسوة اللواتى تجاوزن سن اليأس يمكنهن أن يحملن جنينا إذا استخدمن بويضات من أم أصغر سنا أخصبت بالمعمل. لقد حملت بالفعل نساء يزيد عمرهن قليلا عن الستين. صحيح أن بعض الأطباء يقولون إنهم لا يريدون أن يشتركوا فى إتمام مثل هذا الحمل، لكن البعض الآخر يرى أن الواجب أن يترك للمرأة وحدها أن تقرر إن كانت تريد الحمل فى السن المتقدم.

بل لقد تعلمت عيادات العقم أن تقوم باختبار "ما قبل الولادة" الأساسى: تصيد الخلايا الجنينية من دم المرأة الحامل، ثم تحليلها بحثا عن العيوب الوراثية. يقول تيندلر إن هذا هو "متلازمة الطفل المثالى". يمكننا الآن أن نأخذ ٥ سم٣ من دم

المرأة بعد الحمل بستة إلى تسعة أسابيع، ثم نختبر الخلية مستخدمين ١٩١ مسبرا وراثيا، لنقرر إن كان الجنين سيبقى أم لا .

أما آخر التطورات فيتضمن وسائل نفرز الحيوانات المنوية، تفصل بها الحيامن التى تحمل الكروموزوم ص (الذى ينتج الذكور) عن تلك التى تحمل الكروموزوم س (الذى ينتج الإناث). لقد أصبح فى مقدور الأبوين الآن أن يتحكما فى جنس الوليد.

تمكن علماء البيولوجيا أيضا من أن يقصوا جينات من الخلايا، وأن يضيفوا إليها جينات أخرى، يهندسون بذلك الخلايا حسب الطلب. تتوقع عيادات العقم أن يتمكنوا قريبا من إضافة جينات إلى الأجنة البشرية، وأن يزيلوا جينات قد تسبب المرض أو العجز ـ ليصنعوا الطفل المثالى قبل حتى أن يزرع الجنين فى رحم الأم.

فى البداية كانت نجاحات علماء التكاثر تمثل صدمات وكانت موضع جدل، لكننا غدونا الآن وقد تعودنا على منجزاتهم. يصعب أن نجادل ضد الأصوات التى تنادى بحق الأزواج فى حرية التكاثر. لقد عانى منهم الكثيرون يتوقون إلى طفل من صلبهم. فإذا كانوا يريدون طفلا، ويدفعون من أموالهم، فمن يحق له أن يقول لا؟

عندما يقدم أطباء التكاثر طريقة جديدة للجمهور فى أيامنا هذه، أو عندما تمزق تقنياتهم بعضا مما كنا نعتقد أنه من النظام الطبيعى، عندما يحدث هذا أو ذاك تنداح فى البداية موجة من الدهشة ـ أو من الفزع فى بعض الأحايين ـ لكن سرعان ما تذوى ردود الفعل هذه فلا نتذكر إلا أن قد كان هناك على مايبدو تقارير عن خدعة تكنولوجية جديدة لا تصدق.

بل لقد جنت حتى الجرائد. لا زلت أذكر يوم أحد فى أبريل ١٩٩٧، بعد الإعلان عن استنساخ دوللى بنحو ستة أسابيع. كنت أشهد مؤتمرا للجنة فيدرالية تقيم الاستنساخ. تسللت خارجة من الاجتماع واتصلت هاتفيا بمحرر جديد للأخبار القومية بجريدة **النيويورك تايمز** لأخبره بما يجرى فى القاعة. قال إن لديه سؤالا آخر يود أن يسأله – كانت ثمة قصة قد جاءت من فلوريدا تقول إن امرأة قد ولدت حفيدا لها. فهل هذا خبر جديد؟

أكدتُ له أن هذا ليس خبراً جديداً. فمنذ بضع سنين حدثتْ نفس القصـــة، وقمنـــا بنشرها على الصفحة الأولى. كانت ابنة هذه السيدة قد وُلــدت ولــها مبيضـــان ولا رَحِمْ. وعلى ذلك فقد قامت السيدة بحمل الجنين بدلاً مـن ابنتــها. حُكِيــتْ القصـــة، ومضتْ، ولم تعد تثير الدهشة !

وعلى هذا، فعندما وُلدت دوللى فى زماننا هذا ــ زمن التقدمات العلمية المــتزايدة الفتنة ــ انزعج البعض خوفاً من أن تقابَلَ ولادتها برَجّة خفيفة، ثم تنسى بعد حيــن، مثلما حدث مع السيدة التى ولدت حفيدها. وحذر ليون كاسّ ــ عالم البيوكيميــاء الذى تحول إلى فيلسوف ــ من أننا إذا نظرنا إلى الاستنساخ على أنه عـــلاج جديــد للعقم، فسيفوتنا إدراك المعنى الحقيقى لقضية دوللى: ربما تكون النجاحات الســابقة لألعاب السحر التكنولوجية قد أتخمتنا فلا نأخذ قضية الكَلْوَنة بما تستحق من جديَّــة. اقتبس كاسّ جملة قالها راصكولنيكوف بطل روايـــة ***الجريمـــة والعقـــاب*** لفيــودور دوستويفسكى :"يتعود الإنسان على كل شىء ــ ذلك الحيوان!".

من الصحيح طبعاً أن الثورة فى علاجات العقم قد هيأت المســرح للتفكــير فــى استنساخ البشر. ولولا براعة الأطباء فى مناولة بويضات وحيامن البشر لما أمكــن حتى التفكير فى نقل كروموزومات خلية ناضجة إلى بويضة امرأة. لكن ثمة فجــوة فكرية ما بين الطُرق التى تُنتج طفلا نصف جيناته من الأب ونصفها الآخر مـن الأم، وبين الاستنساخ الذى سينتج طفلاً جيناته مطابقة لجينات الشخص البالغ المُستنسَخ.

يقول كاسّ إن استنساخ البشر سيكون "شيئا جديداً تماماً، جديداً فى ذاتــه وجديــداً فى نتائجه التى يسهل توقعها. إن المخاطر هنا عالية جداً. لقد استفدنا (حتـــى الآن) من الموقف الذى يقول: دع التكنولوجيا تمضى إلى حيث تشاء، ففى مقدورنـــا فيمـــا بعد أن نعالج ما قد ينجم من مشاكل. لكن هذا الموقفَ موضــــوعٌ خلافـــى . إننـــا مهددون الآن بتغيرات /حقيقية كبرى فى حياة الانسان ، بل وفى طبيعته". فحتـــى لو لم نتمكن من حظر الاستنساخ حظراً تاماً، فإنا بمثل هذا الحظر ســنضع العــبء على الآخرين ليبيّنوا السبب الملّح لاتخاذ مثل هذه الخطوة المرعبة.

"إن موضع الخلاف هو ما إذا كان الإنجاب سيبقى أمراً إنسانياً؛ ما إذا كنا ســنُنْتج الطفل، لا نُرْزَق به؛ ما إذا كان من الطيب من الناحية الإنسانية أن نفتح طريقاً يقــود

على أفضل الأحوال إلى العقلانية اللا إنسانية التى نراها فى *"عالم جديد شجاع"*. وعلى هذا فإن الاستنساخ ليس هو الفعل البشرى كما نعهده ـ نتجادل فيه برهة ثم نبرم الصفقة. "إنه يدفع البشرية إلى مستقبل مجهول".

يرى كاس أن الجدل حول الاستنساخ هو أكثر من مجرد حوار حول خطوة جديدة فى تقنيات تحسين التكاثر: "إن هذه فى الحق لحظة من اللحظات الحرجة التى يجد المرء فيها الفرصة للتفكير فى أشياء جد خطيرة ـ ليس فقط فى الوراثة وفى معنى كلمة أم أو أب أو قريب، وإنما أيضا فى مجمل العلاقة بين العلم والمجتمع ومواقفنا من التكنولوجيا.... تهيىء لنا الكلونة الفرصة بل والمأزق الملح كى نقرر ما إذا كنا سنصبح عبيد تقدم غير محكوم، عبيد ما يفضى إليه هذا التقدم من نتائج، أم أنا سنبقى بشرا أحرارا نوجه تقنياتنا لتعزيز كرامتنا الإنسانية".

ثم اقتبس كاس قول اللاهوتى بول رامزى: "عليك أن تثير القضايا الأخلاقية بضمير جاد رزين. يعلن من له الضمير غير الرزين أن هناك أزمة أخلاقية تنتظرنا وأن علينا أن ننتبه لها قبل أن يلحقنا المستقبل ـ وما يعنيه غالبا هو أن علينا أن نبتكر أخلاقيات جديدة تسوغ أن نفعل فى المستقبل ما لا مناص منه، بسبب ما سيمكننا منه العلم من أنشطة جديدة وتدخلات. وعلى النقيض من ذلك سنجد أن ما يعنيه الرجل الجاد من إثارة هذه القضايا الأخلاقية هو أن هناك ما لا يصح للبشر أن يقوموا به. إن ما يفعله الناس من طيبات إنما يكتمل بما يرفضون عمله".

***

فإذا كان هناك درس علمتنا إياه الكلونة، فهو أنه لا وجود لطريقة يقبلها الجميع للتفكير فى القضايا الأخلاقية التى تثيرها، ولا وجود لاتفاق حول ما هو صحيح وما هو خطأ، حتى بين أكثر المعلقين تفكيرا وعلما. الكثيرون من اللاهوتيين- وليس كلهم ـ ينزعون إلى إدانة استنساخ البشر. ومثلهم أيضا بعض رجال الأخلاقيات. لكن منهم من تساءل: من سيضار؟ ولماذا نحن متأكدون هكذا من أن الاستنساخ أمر ضار؟ يستشهد رجال اللاهوت بالتقاليد الدينية وبالمحرمات التورانية، بينما يستشهد المحامون بحقوق التكاثر ويقولون إنه من الصعب أن نجادل بأن استنساخ الشخص لنفسه أمر غير قانونى. فى نفس الوقت يقول بعض الأخلاقيين إنهم قد سمعوا أن

هناك بالفعل بعض عيادات للإخصاب "فى المعمل" (وهى تعمل بالفعل، خارج القوانين العادية التى تحكم العلماء، وهى تبحث عن زبائن) لديها اهتمام خاص بدراسة الاستنساخ.

يمتد هذا التباين فى الآراء حتى إلى تفسير نفس المقاطع من الكتاب المقدس. جادل كاهن لاهوتى من الكاثوليك من فقرة بسفر التكوين بأن الاستنساخ ضد مشيئة الله، بينما جادل حاخام أورثوذكسى لاهوتى، من نفس الفقرة، بأن الاستنساخ لا يجب أن يُحَرَّم.

دعي القس ألبيرت موراشيسكى ــ من المؤتمر القومى للأساقفة الكاثوليك بالولايات المتحدة ــ دعى لشرح وجهة النظر الكاثوليكية دعته لجنة رئاسية طلبت منه رأيه فيما إذا كان الاستنساخ أمراً جائزاً. بدأ بقوله إن استنساخ البشر سيكون إهانة لكرامة الإنسان. ثم حكى عن قصة آدم وحواء، وحكى عن سِفْر التكوين الذى أعطى فيه الربُ البشرَ السيادة "على الكائنات التى تسبح فى البحار والتى تطير فى الجو والتى تمشى على الأرض". ثم تحدث عن الأمر الإلهى للانسان "مَنَحتُك الحرية فى أن تأكل من كل شجرة إلا شجرة معرفة الحق والباطل".

ثم أوضح موراشيسكى التفسير الكاثوليكى: "أُعطيت الحرية لآدم وحواء فى الجنة إنما بقيد واحد يؤدى انتهاكه إلى الموت. مُنِح البشر وفقاً لذلك الذكاءَ وحرية الارادة بحيث يمكنهم أن يبحثوا عن الحقيقة وأن يدركوها، وأن يسعوا وراء الطيب".

والاستنساخ يتجاوز "الحدود المسموحة لسيادة جنس البشر. ليست هناك بَيِّنةٌ على أن الرب قد منح البشر السلطة لتغيير طبيعتهم أو الأسلوب الذى به يجيئون إلى الوجود".

أضاف إن من يستنسخون طفلا يهينون عملية الإنجاب، يعاملون الطفل على أنه "شيء"، يحاولون أن يفصّلوا نفس هُوية الطفل وأن يتحكموا فيها. انتهى موراشيسكى بإقتباس عن جون بول الثانى: "لا يجوز أن تُمس الطبيعة البيولوجية لأى شخص".

فى اليوم التالى تحدث موشى تيندلر ــ الحاخام اليهودى الأرثوذكسى - أمام اللجنة. بدأ هو الآخر بسفر التكوين، وبنفس الاستشهاد، لكن تفسيره حسب التقاليد اليهودية كان مختلفا جدا.

"لقد حيرت معرفة الطيب والخبيث ــ ولا تزال ــ رجال اللاهوت، كما حيرت بالقطع رجل الشارع. لو أن آدم وحواء لم يعرفا عن الطيب والخبيث، فكيف يتسنى لهما أن يخطئا؟ لقد عرفا الطيب والخبيث. إن شجرة الطيب والخبيث هى التى تسمح لك بأن تعتقد أنك تستطيع أن تعيد التقييم، أنك تستطيع أن تضع مقياسا آخر لما هو طيب ولما هو خبيث".

تقول التقاليد اليهودية إن على البشر أن يعملوا كى يتحكموا فى عالمنا طالما لم يتخطوا مناطق يحاولون منها إنكار وجود الإله. ولا يليق بالتقاليد اليهودية أن تتمكن من تكنولوجيا قد تكون لها نتائج طيبة (مثل حفظ سلالة عائلة يهودية لم يبق منها بعد الهولوكوست سوى شخص واحد) ثم نقرر قبل الأوان ألا نستخدمها خوفا من عواقبها الخبيثة: إننا ملزمون بالطيب والخبيث كما منحهما لنا الرب. ولقد عرفنا جيدا فى معظم مجالات الحياة ما هو الطيب وما هو الخبيث. حتى جاء الاستنساخ. لم نعد واثقين الآن مما هو طيب وما هو خبيث.

"الاستنساخ فى جوهره لا هو بالطيب ولا هو بالخبيث ". كما يقول تيندلر. القضية فى الواقع هى ما إذا كانت بعض تطبيقات الاستنساخ اعتداء على ذات الرب.

قال تيندلر "إليكم تشبيه أو استعارة عن ضيف دعوته إلى بيتك": طلبت منهم أن يستريحوا، أن يخدموا أنفسهم، الكعك فى علبة الكعك، الفاكهة فى الثلاجة، القهوة فى إبريقها. سيسعدك عندما تستيقظ أن تجد ضيفك وقد نفذ ما اقترحته. فإذا ما وجدت أنه قد نقل الأريكة من مكانها إلى الجانب الآخر من الحائط لأنه تصور أن مكانها هناك أفضل، فلن تدعوه ثانية إلى بيتك.

يضيف تيندلر: قال الرب "استريحوا فى عالمى، ولكن تذكروا أنكم ضيوف فى منزلى، لا تتصرفوا كما لو كان هذا منزلكم. لا تعيدوا تنظيم أثاثى".

ذكر تيندلر أيضاً استعارة من التلمود: طُرِح السؤال: ألا يأتى عليك وقت تقول فيه للنحلة: لا عسلك أريد ولا وخزك؟ والآن، هل نحن مستعدون حقاً لأن نحظر الاستنساخ، فنترك العسل لأنَّا نخاف الوخز؟

لكن ثمة من يرى أن الواجب يقتضى أن تُسْحق النحلة. هناك نانسى ضَفْ – من معهد برينستون اللاهوتى ــ التى تجادل من منطلق التقاليد البروتستانتية بأن كل الأفكار عن كَلْوَنة البشر لابد على أقل القليل أن تُكْبَح. "يتساءل الكثيرون: أمعجزة هى نشكر الله عليها، أم تراها طريقاً جديداً مشئوماً نلعب فيه نحن دور إله؟ إن أقل ما يقال عنها هو أنها تمثل التوتر الدائر الآن بين العقيدة والعلم".

لكن هناك وجهة نظر أخرى دنيوية، وجهة نظر تتساءل عن مدى اقتناعنا بالضرر المفترض للاستنساخ، وهل هذا الضرر من الضخامة بحيث يلغى حق الانسان فى حرية التكاثر. قال جون روبرتسون، أستاذ القانون بجامعة تكساس والمتخصص فى قوانين التكاثر والأخلاقيات، قال إنه غير مقتنع بدايةً بأن الاستنساخ ــ بشكل ما ــ ليس طبيعياً، وبأنه بغيض للغاية ومناقض للقوانين الإلهية: عند تقدير الضرر، فإن الانحراف عن الطرق التقليدية للتكاثر – ومنها الانتخاب الوراثى لصفات النسل ــ هذا الانحراف ليس فى ذاته سبباً مقنعاً لفرض القيود فى غياب أذى ملموس للآخرين". جادل بأن الاستنساخ لا يختلف جوهريا عن غيره من الطرق التى قَبِلَها مجتمعنا الآن واعتبرها أخلاقية، والتى تُدرس حالياً بالفعل فى معامل البحوث على طول العالم وعرضه. ثم إنه أشار إلى وسائل إضافة الجينات وإصلاح المعيب منها، الوسائل التى نتوقع أن تنجح فى المستقبل القريب، إن تكن الآن غير متيسرة.

يقول روبرتسون: يمكن بالاستنساخ أن يولد طفل يحمل جينوم جنين آخر أو شخص آخر. يؤخذ الجينوم كما هو. أما التحوير الوراثى فسيغير جينوم الشخص فلا يولد بجينومه كاملاً. ما هو التدخل الخطير هنا؟ إذا ما خُيِّر زوجان بين طفل جاء بالاستنساخ وبين ألاَّ يُنْجبا ــ وهو أمر يواجه بعض الأزواج بسبب العقم – فما وجه الخطأ فى أن نسمح لهما بأن ينجبا نسيخاً؟ إذا كانت العائلة الحنون ستربى الطفل، فمن الصعب أن يكون الاستنساخ – للانتخاب الوراثى – فى حد ذاته غير مقبول.

حجة دامغة، كذا يقول دانييل بروك، الفيلسوف والأخلاقي من جامعة براون. هل الحق في الاستنساخ جزء من حقنا في حرية التكاثر؟ هو غير متأكد من إمكانية الدفاع عن الاستنساخ بهذه الوسيلة، فالاستنساخ – إذا توخينا الدقة – ليس بالضبط تكاثرا ، وإن كان من الممكن أن يدخل ضمن المجال العريض للتكاثر. إذا اعتبرنا أن حقك في أن تستنسخ نفسك هو حق من حقوق التكاثر "فإن هذا سيدفعنا إلى الفرض بضرورة أن يتاح لكل من يريد استخدامه دون تدخل حكومي".

يقول بروك، من جهته، إن رد فعل الناس إزاء الاستنساخ كان أكبر من اللازم: عادة ما تكون الأضرار المختلفة مجرد تأملات نظرية. يصعب أن ندعي أن هذه الأضرار مؤكدة وأن فيها من الخطورة ما يكفي لتبرير تجاهل الادعاء بضرورة إتاحة الاستنساخ. لدى الجمهور ميل لأن يقفز إلى احتمالات لم نتأكد حتى من أنها محتملة.

أثارت روث ماكلين، المتخصصة في الأخلاقيات بكلية ألبيرت آينشتين للطب، أثارت قضايا مشابهة حول معقولية المخاوف من الاستنساخ: من بين المتطلبات الأخلاقية التي لا تقبل الجدل ألا يستنسخ شخص إلا بموافقته. فإذا طلب شخص بالغ أن يستنسخ، فهل سيتسبب هذا في أذى للطفل النسيخ، لأنه ظهر إلى الوجود بهذه الطريقة؟ الكرب السيكولوجي أو العاطفي هو واحد من الأضرار التي يتخيل البعض أنها ستصيب من يكون صورة طبق الأصل من آخر. رفع بعض المعلقين هذا الضرر المتخيل إلى مستوى الحق: الحق في التحكم في هويتنا الوراثية الشخصية. لكن ليس من الواضح على الاطلاق لماذا يكون الإنجاب المتعمد لشخص متطابق وراثيا مع آخر (ويفصلهما الزمن) انتهاكا لحقوق أي شخص.

على أية حال، تقول ماكلين، لو لم يكن الشخص المستنسخ قد جاء من خلية شخص آخر، لما ولد. فهل تفضل ألا توجد أصلا على أن توجد كنسيخ؟. "إن المطلوب هو البينة، لا الظن، قبل أن نقول إن العبء السيكولوجي (على من سيعرف أنه جاء عن طريق الاستنساخ) سيكون من الضخامة بحيث تتضاءل أمامه متع الحياة ذاتها".

بل لقد هاجمت ماكلين من يقولون إن الاستنساخ ينتهك الكرامة البشرية. إن من يتخذون وجهة النظر هذه: "يدينون لنا بتفسير دقيق لما يرونه بالضبط من انتهاك للكرامة البشرية فى عمل لا يضير أحداً ولا ينتهك حقوق إنسان. إن الكرامة مفهوم غامض واللجوء إليه كثيراً ما يكون دليلاً على عدم وجود شواهد عملية أو على جدل متين بلا أسانيد".

على أن كاسّ قد جادل بأن مثل هذه اللغة البراجماتية الصارمة تحجب الدلالة الأخلاقية لما يتفكر فيه الناس، واستشهد بقول برتراند راصل: "البرجماتية تشبه ذلك الحمّام الدافىء الذى ترتفع حرارته تدريجياً بشكل ضئيل بحيث لا تعرف متى تصرخ!".

يبدو أن وجهات النظر المتضاربة هذه إنما تشير إلى "اختلاف فى القيم الأخلاقية"، كما يقول أ.ج. عمانويل، الطبيب والأخلاقى بمعهد دانا – فاربر للسرطان فى بوسطون، وعضو اللجنة الرئاسية التى كانت تدرس الاستنساخ. أضاف عمانويل: "إن الطريقة التى يستجيب بها الناس للاستنساخ تعتمد كثيراً على نظرتهم للعالم ــ إذا جاز التعبير. إن تقديرك للقيم الأخرى يعتمد كثيراً على كيفية إدراكك لنفسك ولمكانك فى العالم".

وهذا فى نهاية المطاف هو ما أبرزه الاستنساخ. الاستنساخ استعارة، ومرآة. إنه يسمح لنا بأن ننظر إلى أنفسنا وإلى قيمنا، وأن نقرر ما هو المهم بالنسبة لنا، ولماذا.

وهو يعكس موقع العلم فى عالمنا. هل نرى العلم تهديداً أم بشيرة؟ هل العلماء حكماء أم أوغاد؟ هل تغير العلماء عبر السنين من فلاسفة طبيعيين إلى تكنولوجيين يركزون على الخدعة الجديدة التى سيحتالون بها على الطبيعة؟ قال فرويد ذات مرة إن السيجار أحياناً يكون مجرد سيجار. لكنا لحد الآن لم نصل إلى نقطة يكون فيها النسيخ مجرد نسيخ. ومع تقدم التاريخ الاجتماعى والحضارى للاستنساخ، ستزداد عمقاً أسئلتنا وتبصراتنا فى: من نكون؟ وإلام نصير؟ ومن نريد أن نكون؟ إن دوللى على ما يبدو لنا الآن هى بداية، أكثر منها نهاية.

إذاعة الخبر

هذه هي أهم قصة في "العقدين أو الثلاثة عقود الماضية؟"

جيمس فالوز، محرر

"يو إس نيوز آند ورلد ريبورت"

ربما كان أكثر ما في قصة الاستنساخ إثارة للدهشة هي جذورها، والقوى التي وجَّهتها. كانت قِصَّة هذا العصر: وجد العالِمُ العمليُّ الكفيلَ وقام بما لا يخطر على بال. تسعى الصحيفة العلمية جهدها كي تُبقى القصة متوارية عن الأنظار لتضمن لنفسها الذيوع، بينما ينتاب وسائل الإعلام السعار، تبحث عن خبير، عن أي شخص حظي برُبْعِ ساعة من الشهرة حول قضية الاستنساخ، تبحث عن زوايا جديدة للحدث، وهي تكاد تكون غافلة عن الصورة الأعرض وعن السياق التاريخي.

إنها، من نواحي عديدة، قصة لم تكن لتحدث في غير زماننا هذا.

فعلى الرغم من أن انجاز ويلموت قد هز العلماء، وعلى الرغم من أن مولد دوللي، على ما بدا، قد جاء من لا مكان، إلا أن الواقع أن الإعداد لدوللي كان يجرى على قدم وساق من زمان طويل. لقد كانت نتاج مشروع بحثي استمر عقداً، قاده في هدوء إين ويلموت، الرجل العملي الفذ. كان عمر ويلموت اثنين وخمسين عاماً عندما وُلدت دوللي، كان عالم أجنَّة ذا مؤهلات محترمة، له لحية كثة مشذبة سمراء ضاربة إلى الحمرة، ووجه سمح، كان النقيض للعالِم المجنون! كانت مهمة الاستنساخ طويلةً ومرهقة، تتطلب صبراً بلا حدود، وقدرةً على العمل لساعات طويلة منحيا فوق الميكروسكوب في حجرة صغيرة حرارتها هي نفس حرارة باطن جسم الأغنام. كان عمله مما لا يهتم به إلا القلائل، بل يكاد لا يجد

من يموّله. وعلى هذا فربما كان من الغريب أن يثابر عليه هو والحفنة الصغيرة من الزملاء.

ولد ويلموت الإنجليزى فى هامتون لوسى، واريكشاير، ودرس بجامعة نوتنجهام حيث اكتشف علم الأجنة وهو يدرس مع ج.إريك لامنج الخبير العالمى الشهير. التحق بكلية داروين فى كمبريدج عام ١٩٧١ وحصل على الدكتوراه بعد سنتين ـ فى زمن لا يقارن بالأربع إلى ثماني سنوات التى يقضيها عادة معظم العلماء للنجاح فى المقررات الدراسية العليا والامتحانات التحريرية والشفوية ثم إجراء البحث اللازم.

هو متزوج وله من الأبناء ثلاثة: هيلين وكان عمرها ٢٨ عاماً عندما وُلدت دوللى، وناعومى وكان عمرها ٢٦ عاماً، وبين وكان عمره ٢٤ عاماً. استقر ويلموت طويلاً بمحطة بحوث تربية الحيوان باسكتلنده، التى أصبحت معهد روزلين.

عاش ويلموت حياة ريفية فى بلدة صغيرة تقع مباشرة جنوب إدنبره ولا تجتذب إلا قلة من السائحين. يتناثر على مقربة من هذه البلدة بضع قلاع، من بينها واحدة (هوثورندين) أقام فيها الشعر الإليزابيثى ويليام دراموند ولا تزال تتّخذ حتى الآن خلوة للكتّاب. وهناك أيضاً كنيسة روزلين الصغيرة المعروفة بأسلوب بنائها. لكن، ليس بالبلدة ما يدفع معظم الناس لمعرفتها أو لزيارتها.

وهواية ويلموت هى المشى فى الجبال القريبة من منزله. كانت زوجته فيفيان شيخة بكنيسة اسكتلندة، لكنه لم يكن متدينا، بل يعتبر نفسه لا أدريًّا. هو رجل هادىء متواضع، ارتاع لمّا دُفع به إلى قلب المسرح بعد الضجة العالمية التى أثارتها ولادة دوللى. لكنه كان يعرف بالطبع أهمية ما قام به: "لست أحمق. إننى أدرك ما يزعج الناس فى هذا. أفهم لماذا أصبح العالَم الآن فجأة عند بابى. لكن هذا عملى. ولقد كان عملى طول عمرى. ولا علاقة له على الاطلاق بصناعة نُسَخٍ من البشر. وما فعلت لا يرعبنى، إذا كان هذا هو ما تريد أن تعرفه. أنا أنام ملء جفونى طول الليل". كان هدف ويلموت هو تطوير حيوانات تنتج عقاقير للاستخدام الآدمى.

•••

عرف العلماء من زمن طويل ما تتضمنه محاولات الاستنساخ، وأقنع الكثيرون منهم أنفسهم بأنه أمر مستحيل بيولوجيا. تبدأ المشكلة بالأسرار الغامضة لتنامى

الجنين. تنشأ كل خلية بالجسم من نفس البويضة المخصبة، وعلى هذا فإن كل خلية بالجسم تحمل بالضبط نفس المجموعة من الجينات. لكن خلايا الحيوانات ــ والبشر ــ تخصص، تتمايز، فتتصرف خليةُ القلب مثلاً كخلية قلب، بينما تتصرف خلية الكبد كخلية كبد. تبدأ عملية التمايز هذه تقريباً عند بدء تشكيل الجنين. فإذا ما وصلت الخلية إلى حالتها النهائية، فإنها لا تتغير أبداً. ستبقى خليةُ المخ خليةَ مخ طيلة حياة الفرد، لا تتحول أبداً فتصبح خلية كبد على الرغم من أن جيناتهما واحدة.

من بين مفاتيح هذا التمايز، هناك البروتينات التى تغلف الدنا بنواة الخلية. تحجب هذه البروتينات ما يصل إلى ٩٠% من جينات الخلية، فلا تترك إلا الجينات التى تحتاجها الخلية للبقاء ولأداء مهامها المتخصصة. والاستنساخ يعنى أن على الباحثين أن يدفعوا دنا خلية متخصصة إلى أن يفقد البروتينات المرتبطة به وأن يتخذ بدلاً منها البروتينات التى ترتبط بدنا بويضة حديثة الإخصاب. ومن المستحيل أن يُجَرِّد البيولوجىُّ كروموزومات خلية من بروتيناتها كى يعيد برمجة الخلية، فالكيماويات التى تنزع البروتينات قاسية ــ تتلف الدنا وتحطمه. كانت المشكلة إذن بالنسبة للمستنسخين القدامى هى: أمن الممكن أن تُمحى آثار الزمن من فوق جينات الخلية ــ أن يعودوا بالخلية إلى حالتها الأصلية غير المتمايزة ــ وأن يُسمح للخلية أن توجِّه تنامى كائن جديد كامل؟ لذا فإن استنساخ ويلموت لحَمَلٍ من خلية ضَرْعٍ ناضجة لم يكن بالانجاز المعتاد المألوف. لقد كان عند البيولوجيين الشبيهَ لكسر حاجز الصوت، بل ربما كان الأنسب أن نقول إنه كان الشبيه لشطر الذرة. لكن ويلموت كان صموتاً أكثر من اللازم حول الواقعة، حتى نمط الخلية التى اختارها للكَلْوَنة بدا واقعياً. لقد استنسخ دوللى من خلية من ضَرع نعجة عمرها ست سنوات، مستخدماً خلايا كانت فى متناول يده ــ كانت الخلايا مخزنة فى فريزر المعمل، وكانت تهم شركة ب ب ل PPL الطبية المحدودة، التى تمول ويلموت ــ وهذه شركة بيوتكنولوجية صغيرة مركزها الرئيسى فى

أرادت الشركة أن تستخدم الأغنام فى صناعة عقاقير لعلاج أمراض بشرية، مثل مرض الهيموفيليا (سيولة الدم). أنشئت هذه الشركة لتتجير البحوث الجارية فى معهد روزلين. وجد علماء الشركة أن فى مقدورهم أن يُهندسوا الأغنام وراثياً لتفرز

فى لبنها عقاراً هو ألفا ــ ١ ــ أنتى تريبسين. لم تكن كفاءة هذه العملية عالية، لكنها كانت مقبولة اقتصاديا لأن هذا العقار ــ الذى يستعمل فى علاج مرض التليف الكيسى ــ عقار ثمين جداً.

لكن الشركة أدركت أن الربح الحقيقى قد يأتى من الحيوانات المُكلْوَنة. فمن الممكن أن تكون الأغنام المُستَنسَخة مصانع حية للعقاقير، ولقد تنتج العقاقير الثمينة بصورة أرخص كثيراً من الطرق التى تستخدمها شركات العقاقير.

أما فكرة كَلْوَنة نعجة بحيث تنتج العقاقير فهى فكرة بسيطة جداً. يأخذ العلماء خلايا الأغنام وينمُّونها بالمعمل، ثم يضيفون إليها الجينات. توجه هذه الجينات الخلايا لصناعة بروتينات خاصة، هى العقاقير فى حالتنا هذه. فلقد يضيف العلماء مثلاً إلى الخلايا جيناتٍ توجهها لصناعة الفيبروجين، وهذا عقار بروتينى يساعد فى التئام الجروح.

لم يتمكن أحد حتى الآن من طريقة جيدة يمكن بها أن ندفع الخلايا كى تستوعب جينات غريبة ثم تبدأ فى استخدامها لتكوين بروتينات. فالنمط المعروف هو أن تقوم خلية واحدة من بين كل مليون خلية بتنفيذ ما يريده العلماء. وليس فى ذلك ما يهم رجال الاستنساخ، إلا قليلاً، ذلك أن كل ما يفعله العلماء بعدما يقومون بتنمية ملايين الخلايا فى المعمل هو أن يتصيدوا من بينها بضع خلايا قَبِلت جينهم وأنتجت العقار، ثم يستعملونها فى الخطوات التالية من تجاربهم.

فإذا ما تمكن العلماء من الخلايا المنتجة للعقار أصبح فى مقدورهم أن يُكَلْوِنوها - يُكَلْوِنون نعجةً تقوم خلايا ضرعها بإنتاج العقار كلما حُلبت - كل ما عليهم أن يفعلوه هو أن يشبكوا جين إنتاج العقار بالجين الذى يُفتح عند إنتاج اللبن، وما على الشركة بعد ذلك إلا أن تحلب النعجة، ثم تستخلص العقار من اللبن وتسوقه. وإذا تمكن العلماء من إنتاج نعاج وخراف تحمل الجين المضاف، ففى مقدورهم تربيتها لإنتاج قطيع - يجدد نفسه - من مصانع حية للعقاقير.

قال لى ويلموت بعد الاعلان عن استنساخ دوللى: "إن أغلب استخداماته ستكون إبداع منتجات أكثر من أجل صحة الإنسان". قال إنه ابتدأ بالأغنام لأنها "أرخص من الأبقار" التى تنتج لبنا أكثر بكثير.

تصور ويلموت أيضاً إبداع حيوانات نسيخة يمكن أن تخدم كنماذج لأمراض

الانسان. فعلى سبيل المثال، يمكن أن يُدمج في الأغنام جين لمرض التليف الكيسى باستخدام نفس طرق الهندسة الوراثية التى تستعمل فى استنساخ الأغنام التى تنتج العقاقير. كما يمكن أن تُستغل الأغنام التى طُعِّم فيها هذا الجين فى اختبار العلاجات الجديدة التى يبتكرها العلماء للبشر، بل وحتى فى العلاج بالجينات. ولقد تُستخدم أيضاً فى الدراسات البحثية الأساسية الرامية إلى كشف الطريقة التى يتسبب بها هذا العطب الوراثى فى ظهور المرض المميت.

قال ويلموت إنه يأمل بالإضافة إلى ذلك أن يستخدم الاستنساخ فى دراسة الاسكرابى، وهذا مرض عصبى تنكسى يصيب الأغنام، يشبه مرض جنون البقر، ومن المعتقد أن الماشية البريطانية قد أصيبت بجنون البقر بسبب أكلها أعلافاً صنعت من بقايا الأغنام، ويخشى الكثيرون أن يكون بعض الناس قد التقطوا عدوى المرض من أكل لحوم الأبقار البريطانية. لكنا لا نعرف الكثير عن مرض الاسكرابى. من بين الأفكار أن تُستنسخ أغنام تحمل العيب الوراثى الذى يُظَن أنه يعرض الحيوانات لهذا المرض حتى يمكن دراسة كيفية ظهوره وأسبابه.

استخدم ويلموت فى الاستنساخ وسائل كان قد بدأ فى تطويرها مع مجموعته البحثية منذ أكثر من عقد. سحب زميله كيث كامبل النواة من بويضة نعجة، لتصبح بلا جينات على الاطلاق. تموت مثل هذه البويضة إذا لم تولج بها نواة جديدة. لإنقاذ البويضة الفارغة أضاف كامبل إليها نواة منزرعة من خلية ضرع.

مرر كامبل خلية ضرع تحت الغشاء الخارجى للبويضة، ثم هزّها بدفقات كهربائية لفترة بلغت بضعة أجزاء من المليون من الثانية، ففُتحت الثغور بالبويضة وبخلية الضرع، فتسربت إلى البويضة محتويات خلية الضرع بما تحمله من كروموزومات، واستقرت هناك. البويضة الآن تحمل نواة ـ نواة خلية الضرع. إن التيار الكهربائى قد خدع البويضة فتصرفت كما لو كانت قد أُخصبت حديثاً ـ ومن ثم مضت تعمل. نجحت مجموعة ويلموت بعد ٢٧٧ محاولة من كَلْوَنة خلية ضرع، وكانت النتيجة هى دوللى.

ومن السخرية أن يضيع ذِكْرُ النعجة التى وفرت خلية الضرع. "أُهملت" كما أوضح لى ويلموت ونحن نتعاطى وجبة خفيفة فى هوتيل بالتيمور حيث كان يتحدث مع بعض علماء الحيوان. كانت هذه النعجة فى الواقع تحيا فى مزرعة أخرى قرب معمل ويلموت. فلما بلغت السادسة من العمر وحان وقت ذبحها، ذَبَحها شخص

لا يعرف أهميتها وباعها. أُكلت النعجة. كانت خلاياها مجرد خلايا تصلح للمهمة، فأدتها ورحلت.

لكن ويلموت لا يزال يحتفظ بشواهد على أن دوللى نسيخةٌ حقا. لقد جَمَّد بعض خلايا الضرع الأصلية حتى يمكنه ــ بعد ولادة دوللى ــ أن يثبت ببصمة الدنا أن جينات دوللى هى نفس جينات خلايا الضرع، وأنها لا تشبه جينات النعجة البيضاء التى وفرت البويضة ولا النعجة سوداء الوجه (بلاكفيس) التى حَمَلَتْ دوللى فى رحمها.

•••

بعد ما وُلدت دوللى فى صحة جيدة، وقبل تقديمها إلى العالم، كان من الضرورى الانتهاء من بضعة إجراءات عملية. أرادت الشركة أن توثق براءة استخدام تكنولوجيا الاستنساخ لإنتاج حيوانات تصنع العقاقير فى ألبانها. وعلى هذا صمت ويلموت وعشرة معاونيه. كتبوا ورقة علمية من أربع صفحات، وأرسلوها إلى مجلة **نيتشر**. قُبل البحث يوم ١٠ يناير، ونشر يوم الخميس ٢٧ فبراير ١٩٩٧. وحتى تاريخ النشر لم ينبس أحد منهم ببنت شفة.

مرة أخرى ظهرت سيطرة وسائل الإعلام. لقد استُنْسِخت نعجة، وأُبقى أمرها سرًّا بسبب طلب تسجيل البراءة. وقُرْب الإعلان عنها اندلع التزاحم المبتذل للصحافة ورجالها، وجرت لعبة ما بين المجلة العلمية التى تبغى أن يحظى بحثها بأقصى قدر من الذيوع، وبين الصحفيين الذين يبغون أقصى قدر من الشهرة لأنفسهم ولجرائدهم وللعروض التليفزيونية ــ الأمر الذى أحال هذا العمل الفذ إلى نوع من المسرحيات الهزلية.

ومجلة **نيتشر** واحدة من المجلات العلمية القليلة التى تظهر أسبوعياً، وهى واحدة من أكثر المجلات العلمية هيبة واحتراماً، ترفض من الأبحاث المقدمة إليها أكثر مما تنشر، ولها تاريخ طويل فى نشر الأبحاث رفيعة المستوى، لذا يتفحصها معظم العلماء فى نهم كل أسبوع، ومثلهم أيضاً صحفيو العالم. إن ظهور بحث فى **نيتشر** يعنى رخصة بقبوله وبشيراً بأهميته.

تحاول مجلة **نيتشر**، مثل منافسيها، أن تثير أقصى اهتمام بما تنشره. وهدف هذه

المجلات أن تنقل عنها كلُّ الجرائد والتليفزيونات واحداً أو أكثر من مواضيعها فى نفس يوم ظهورها. فمثل غيرها من المجلات، تعطى نيتشر المراسلين لمحة مبدئية عن موادها. هى ترسل إلى الصحفيين نشرة مفيدة تحوى وصفاً مختصراً لمواضيع العدد القادم، كما ترسل لمن يطلب فاكسات تحمل مقالات بأكملها. تصل هذه النشرات إلى صناديق البريد الإلكترونى للمراسلين قبل أسبوع من ظهور المجلة، وفى اليوم التالى يمكن للمراسلين أن يحصلوا على فاكسات بالمواضيع التى تهمهم، وفى المقابل يَعِدُ الصحفيون ألاَّ ينشروا أو يذيعوا شيئاً عن مقالات نيتشر قبل أن يصدر العدد الجديد.

فى يوم الخميس ٢٠ فبراير وصل بريد نيتشر الإلكترونى يحمل الفقرة المختصرة التالية: الحمل الأنثى على غلاف العدد الأسبوعى القادم قد جاءت عن بويضة واحدة، استبُدلت بنواتها نواةٌ أُخذت من خلية الغدة اللبنية لنعجة بالغة. ربما كانت هذه الحمل هى أول حمل جاءت عن خلية مأخوذة من نسيج بالغ. وانتهت الفقرة بالجملة التاريخية المعتدلة اللهجة:" إن لهذا العمل تضمينات بعيدة المدى".

لم تَرِد بعنوان البحث نفسه كلمة استنساخ، كان العنوان هو:" نسل حى ناشىء من خلايا جنينية وناضجة للثدييات". كُتب البحث بالأسلوب الصارم الذى يميز الكتابة العلمية. بدأ كما تبدأ الأوراق العلمية دائما بالإشارة إلى الأبحاث السابقة، وانتهى مثلما تنتهى مثل هذه الأوراق دائما بذكر ما قد تعنيه هذه النتائج. لكن ويلموت لم يوضح أبداً بالتفصيل الكامل ما قد تعنيه نتائجه بالنسبة للعالَم.

بدأت الورقة العلمية بالقول إن الباحثين قد تمكنوا من أن يبدأوا بخلايا جلد ضفدع، ثم استنسخوا جنين ضفدع ينمو حتى مرحلة أبى ذنيبة. لكن هذه الأجنة المُكلْوَنة كانت بلا استثناء تموت بعد بلوغها مرحلة أبى ذنيبة. استطرد ويلموت يقول: وعلى هذا فقد ظل من المشكوك فيه أن ينجح استنساخ خلية ناضجة بحيث ينمو الجنين الناتج طبيعيا فلا يموت فى المراحل الأولى من التنامى. لقد تشكك العلماء فيما إذا كان من الممكن إعادة برمجة جينات الخلية الناضجة، إذ اعتقدوا أنها قد بلغت من التخصص درجة لا تسمح لها بالعودة إلى الحالة التى يخصب فيها حيمن بويضة. قال كل هذا فى جملتين مصقولتين: عرف عن البرمائيات من زمان طويل أن الأنوية المنقولة من خلاياها القرنية الناضجة، المستزرعة فى مستنبت، تعضد التنامى حتى مرحلة أبى ذنيبة اليافعة. وعلى الرغم من أن هذا يتضمن

التمايز إلى أنسجة وأعضاء، إلا أن أحدا لم يعلن عن استمرار التنامى إلى مرحلة النضج، ومن ثم بقى السؤال قائما عما إذا كان من الممكن إعادة البرمجة الكاملة إلى النواة الناضجة المتمايزة.

تمضى ورقة ويلموت لتعرض الهدف من التجربة. اقترح أنه قد يتمكن من استنساخ خلية من حيوان ناضج إذا استطاع أن يدخل هذه الخلية إلى طور الراحة بحيث لا تنشط وتتهيأ لنسخ دناها والانقسام. ثم كتب يقول: "وهنا علينا أن نستكشف ما إذا كان التنامى الطبيعي ممكنا إذا ما دفعنا خلايا مأخوذة من نسيج جنينى أو بالغ، دفعناها لتخرج من دورة النمو وتدخل ـ قبل نقل الجينات ـ إلى مرحلة (ثغرة الصفر) من دورة الخلية".

بعد أن أن وصف ويلموت طريقته ونتائجه ـ ولادة ثمانية حملان حية، جاءت منها واحدة من خلية بالغة مكلونة والبقية من خلايا جنينية متخصصة مكلونة أو من خلايا من الأغنام جنينية غير متخصصة ـ بعد هذا توصل إلى نتيجة تقول: من الممكن أن يكون الاستنساخ مفيدا فى أنشطة الإنتاج الحيوانى إذ يسمح للمربين أن يستنسخوا قطعانا لها خصائص الحيوانات الممتازة، مثلا أبقار وصل انتاجها من اللبن إلى أرقام قياسية. والمفروض أيضا أن يكون الاستنساخ مفيدا فى البيوتكنولوجيا، إذ سيسمح للعلماء بتنمية الخلايا فى المعمل، فيضيفون إليها جينات تهمهم، كالجينات التى تدفع الخلايا إلى إنتاج العقاقير، ثم أن يستخدموا هذه الخلايا المحورة فى إنتاج حيوانات مكلونة. ثم إن هذه التقنية ستفيد حتما الباحثين الذين يريدون تفهم التغيرات التى تحدث فى الدنا عندما تخصب البويضات، والتغيرات التى تحدث أثناء التنامى والشيخوخة. لم يتطرق ويلموت أبدا إلى المآزق الأخلاقية.

كتب يقول: "هذه النتائج جميعاً تشير إلي أن للأنوية مجالاً واسعاً من أنماط الخلايا شمولية الوُسْع إذا ما نُشطت فرص إعادة البرمجة باستخدام الائتلاف الصحيح من مراحل دورة الخلية". ثم أضاف بنفس اللغة المبهمة أن المفروض أن تمكننا هذه العمليات من استنساخ حيوانات لها الصفات الوراثية المرغوبة" عن طريق نقل الأنوية من عشيرة من الخلايا المحورة، كما أنها تقدم فرصاً جديدة فى البيوتكنولوجيا". وأخيراً كتب يقول إن الاستنساخ يمكن أن يسمح للعلماء بدراسة المثابرة والأثر المحتمل لتغيرات التمايز والتشكل، كمثل الدفع الذى يحدث بالخلايا الجسدية أثناء التنامى، وتقصير التيلوميرات الذى يحدث بهذه الخلايا أثناء الشيخوخة.

كَلفت مجلة **نيتشر** أيضاً كولين ستيوارت بكتابة مقال افتتاحى (وهذا عالم أجنة يعمل بالمعهد القومى للسرطان فى فريدريك ميريلاند) ليُلحق بورقة ويلموت. ومثلما كان أسلوب النشرة ــ وأسلوب ويلموت فى ورقته ــ حذراً، كذا ركزت هذه الافتتاحية، بنفس الحذر، على استنساخ الحيوانات فقط، بل وكان لها أيضاً عنوان فكه "إنتاج الحملان عن طريق الضرع". تحاشى ستيورات فى كتابته المليئة بالرطانة التعرض للقيمة المزلزِلة للعمل. فبعد أن ناقش الطريقة التى تم بها الاستنساخ، والعلوم التى بُنى عليها، وصل إلى نفس استنباطات ويلموت إنما مصاغةً بأصعب الرطانات العلمية. واختتم بنكتة غريبة: "ربما أصبح الاسم الذى سنطلقه فى المستقبل على مجموعة الأغنام هو الكُلون، لا القطيع".

كان غلاف عدد **نيتشر** أزرق سماوياً، يحمل فى وسطه صورة لطبق بترى أزرق مخضر، رُكِّبَت عليه صورة لحمل، كُتب تحتها بحروف بيضاء "قطيع من النسائخ".

لكن العلماء لم تخدعهم هذه اللغة وهذا التركيز الضيق، لا ولم يُخدع الصحفيون. قرأتُ النشرة المختصرة حال وصولها، فى ذلك الخميس. اتصلت بجيم جورمان نائب المحرر العلمى **للنيويورك تايمز**، وقلت له إنه إذا لم تكن هذه النشرة مبالغ فيها، فستنشر مجلة **نيتشر** بحثا مذهلا عن استنساخ أول حيوان. أبلغته أننى سأحصل على البحث يوم الجمعة عند إتاحته وسأخبره بما جاء به.

وصلنى البحث يوم الجمعة ٢١ فبراير، ورأيت أن ويلموت يدعى فعلا أنه قد استنسخ حملا من خلية من ضرع نعجة بالغة. وجدت أنا وجورمان أن هذا الخبر غاية فى الأهمية وأنه من المستبعد أن ننتظر أسبوع حظر النشر. ثمة قاعدة فى الصحافة تقول إنه إذا نقضت الحظر جريدة أو عرض تلفزيونى أو حديث إذاعى، أصبح من حق الجميع أن ينقضوه. قررنا أن أقوم بإعداد القصة للنشر، وأن يقوم محررو **النيويورك تايمز** بمراجعة الرسائل التى تصل إلى كمبيوتر الجريدة من وكالات الأنباء ــ مثل الأسوشييتيد برس ورويتر ــ وأن ينبهونا على الفور إذا ما خرقت أية منظمة الحظر الذى تفرضه **نيتشر**. إذا ما حدث هذا فستقوم التايمز توا بنشر قصتى.

كتبت القصة وأضفت بناء على اقتراح المحرر العلمى كورى دين إطارا أجبت فيه على كل الأسئلة التى قد ترد على الخاطر بالنسبة للاستنساخ: هل يمكن أن

يستنسخ الميت؟ من هما أبوا النسيخ؟ هل استنساخ البشر شرعي؟ (والإجابات هي: كلا، لا يمكن استنساخ الميت لأن الاستنساخ ــ كما أجراه ويلموت ــ يتضمن دمج خلية حية ببويضة. الأبوان الوراثيان للمستنسخ هما الرجل والمرأة الذى شكل حيمنه وبويضتها الشخص الذى استنسخ. والأم الشرعية هى التى حملت الطفل النسيخ. استنساخ البشر محرم عند كتابة هذا فى كل من بريطانيا وأسبانيا وألمانيا واستراليا ــ لكن، ليس فى الولايات المتحدة).

مضى نهار السبت ٢٢ فبراير طويلا مملا ولم تنشر قصة الاستنساخ. تصورت ومعى محررو **النيويورك تايمز** أن الحظر سيستمر على الأغلب حتى نهاية الأسبوع. لكن، فى يوم الأحد ٢٣ فبراير قام روبين ماكى، المحرر العلمى **للأوبزرفر**، بنشر القصة، دون أن يخرق الحظر. لقد حصل على المعلومات من مصادر أخرى غير مجلة **نيتشر**. تحركت **النيويورك تايمز** ونشرت قصتها على الفور فى الطبعة الثانية من الجريدة على الجهة اليسرى من الصفحة الأولى، وجعلتها ثانى أهم خبر بها، بعد موضوع عنوانه "الديموقراطيون يظهرون بعض المرونة فى قضية الأرباح الرأسمالية". ومع صدور الطبعة التالية كان المحررون قد جعلوا الاستنساخ الخبر الأول. حذت بقية الصحافة حذونا، فوضعت **التايم** و**النيوزويك** خبر الاستنساخ على أغلفتها ذلك الأسبوع. فى الوقت نفسه قمت بكتابة قصة للصفحة الثانية كاملة، نُشرت **بالتايمز** يوم الاثنين، أوضحتُ فيها التضمينات اللاهوتية والأخلاقية للاستنساخ.

***

فجأة وجد ويلموت نفسه وقد حاصرته أجهزة الإعلام هو وبلدته الصغيرة روزلين ــ التى تحمل من الأغنام أكثر مما تحمل من الناس. انقضّ الصحفيون على المدينة يطاردون العلماء ويعسكرون خارجها، يصرون على أن يروا دوللى وعلى مقابلة ويلموت. طلبتْ يونانيةٌ من مراسلى التليفزيون أن يُسمح لها بأن تدخل إلى حظيرة دوللى لتؤكد لمشاهديها أن دوللى موجودة فعلاً، لكنها لم تحصل على الموافقة.

أخبرنى ويلموت أنه تلقى على الفور أكثر من ٤٠٠ خطاب إلكترونى من مختلف أنحاء العالم، بعضها من أطفال بالمدارس. قسمها إلى خمس مجموعات، وكتب إجابة جماعية لكل مجموعة، ورد على الرسائل جميعاً.

وبعد أسبوع من اجتياح حشد الاعلاميين لمعهد روزلين، أعلن العلماء فى يأس عن "يوم بلا إعلام". أغلق الباحثون على أنفسهم أبواب المعامل، وأخفوا دوللى. لكن هذا بالطبع كان متأخراً جداً. لقد اجتاحت حمى الاستنساخ العالم بأسره، فلم يُترك خبير ولا مصدر للمعلومات دون أن يُطرق بابه. لاحظ آرثر كابلان، مدير مركز جامعة بنسلفانيا للأخلاقيات البيولوجية، لاحظ مشدوهاً موقع الإنترنت بمركزه وقد اكتظ بالطلبات، كان المركز يستقبل منها خمسمائة في الشهر، لكن العدد بعد دوللى ــ كما قال لى ــ قد قفز إلى أكثر من سبعة عشر ألفاً فى اليوم.

ذاعت النكات فى المنتديات، ومنها النكتة الأثيرة عن سطر شعرى لويليام بليك يقول: "أيها الحَمَل، من صنَعك؟ "وكانت الإجابة" ضرع خطير"!.

أما شركة كانون (التى تصنع آلات تصوير المستندات) فقد طلعت بإعلانٍ يصور نعجتين متطابقتين يقول "صفقة العمر. من سنين طويلة ونحن نصنع نسخاً أمينة مطابقة".

دخل رجال الدين والفاتيكان ساحة الجدل، قالوا إن استنساخ البشر أمر منكر، هو ذروة الغطرسة، محاولة من البشر لاتخاذ دور الرب. قالت منظمة الصحة العالمية إنها تعارض الاستنساخ. عارضت الجمعية الإنسانية استنساخ الحيوان. أصدرت الجمعية الأمريكية لطب التناسل بياناً صحفياً يقول "إنها تجد أن تطبيق الاستنساخ على البشر عن طريق نقل أنوية الخلايا أمر غير مقبول".

لكن، لم تشجب كلُّ المنظمات استنساخَ البشر. ظهرت فى نيويورك مجموعة تعضد الاستنساخ أسمت نفسها "الجبهة المتحدة لحقوق الاستنساخ" ضمت رجالاً من الشواذ جنسياً ونساءً من السحاقيات أرادوا أن يستنسخوا أنفسهم. تصورت السحاقيات إمكانية أن تؤخذ خلية من امرأة وتزرع فى بويضة من أخرى ليولد طفل دون الحاجة إلى رجل.

فجأة أصبح مطلوباً كلُّ عالمٍ مثل لى سنو، مدير معمل البيولوجيا الجزيئية فى جامعة برينستون، الذى كان مجهولاً لدى أجهزة الإعلام، حتى استُشْهِد بقول له فى قصة صحفية. قال سيلفر إنه ظهر فى ٢٣ حديثاً تليفزيونياً بالولايات المتحدة فى أول اسبوعين بعد نشر بحث ويلموت. ثم إنه قد شهد أيضاً أمام مجلس شيوخ ولاية نيويورك.

بل ولقد دخل الرئيس بيل كلينتون إلى الحلبة على الفور. كان قد شكّل من شهور قليلة، لحسن الحظ، لجنة قومية للأخلاقيات البيولوجية تسدى إليه النصح فيما قد ينشأ من مشاكل أخلاقية فى البحوث الطبية التى تجرى علـــى البشـــر، وفـــى قضايـــا المعلومات الوراثية وطريقة معالجة المؤسسات الطبية لها. وجد كلينتون إذن لجنـة جاهزة تقيّم له الاستنساخ: مجموعة جليلة من الخبراء يرأسها هارولد شابيرو رئيـس جامعة برينستون.

وفى يوم الاثنين ٢٤ فبراير كتب كلينتون إلى شابيرو طالباً أن تتحرك اللجنــــة. قال إن استنساخ دوللى "قد أثار قضايا أخلاقية خطيرة، لاسيما بالنســـبة للاســـتعمال المحتمل لهذه التكنولوجيا فى استنساخ الأجنة البشرية". وعلى هذا أطلب من اللجنة الاستشارية القومية للأخلاقيات البيولوجية أن تقوم بمراجعة شاملة للقضايا القانونية والأخلاقية المرتبطة باستخدام هذه التكنولوجيا، وان يصلنى منها فى ظرف تســـعين يوماً ما تراه من إجراءات فيدرالية ممكنة لمنع إساءة استخدامها.

وفى أوروبا، شكّل جاك سانتر، رئيس المجلس الأوروبى، مجموعةً مـــن تســـع خبراء فى العلوم والقانون والفلسفة واللاهوت، وطلب رأيهم فى النتـــائج الأخلاقيـــة للاستنساخ، ثم أتاح للّجنة نفس الفترة الأمريكية لتقديم التقرير ــ كان ينتظـــر الـــرد على مايو ١٩٩٧.

وفى الأسبوع التالى، عقد مجلس النواب فى الكونجرس الأمريكى جلسة اســـتماع عن الاستنساخ، وبعد ذلك بأسبوع حذا مجلس الشيوخ حـــذوه. وقـــد تحـــدث فـــى الجلستين هارولد فارموس، حامل جائزة نوبل الذى يدير المعاهد القومية للصحـــــة، وأخبر الأعضاء بالمجلسين أنه يعارض إصدار قوانين تحظر الاستنساخ، إذ يستحيل أن يُقدم مشروع قانون قد يوقِف عن غير قصد بحوثاً قيّمة قد تنقـــذ حيـــاة بعـــض الناس. كان رئيس جلسة مجلس الشيوخ التى عُقدت يوم ١٢ مارس هو الســـــيناتور بيل فريست، سيناتور تينسى، ولقد قام بتقديم ويلموت نفسه الذى كـــان قـــد وصـــل الولايات المتحدة يوم ١٠ مارس ليتحدث إلى جماعةٍ لبيوتكنولوجيا الحيوان فـــى بالتيمور، والتقطه المجلس فى فترة وجوده.

بدا ويلموت مذهولاً بعض الشيء من كل هذا الاهتمام. قال: "لابد أن أعترف بأن هذا القدر البالغ من الاهتمام قد أخذنى على غرة".

أصابت الدهشة الكثيرين من العلماء، المتعبين دائماً أو الحذرين مِهَنياً. قالت مارى أنطوانيت دى بيراردينو، وكانت تدرس الاستنساخ فى الضفادع منذ الخمسينات، إنها لا يمكن أن تتخيل سبباً يدعو إلى استنساخ أى شخص. صُعِق لى سيلفر عندما سمع بالاستنساخ. قال "هذا شىء غير معقول، إنه يعنى فى الأساس أنه لم يعد ثمة حدود. إنه يعنى تحقق كل ما بروايات الخيال العلمى. قالوا إن هذا أمر مستحيل. وانظروا الآن ما جرى، لقد تم قبل عام ٢٠٠٠". كانت لحظة تاريخية، وقسَّم سيلفر الزمن إلى: ما قبل دوللى وما بعد دوللى. قال ر.آلطا شارو، المحامى والأخلاقى بجامعة ديسكونسين، إن الاستنساخ جاء فى وقتٍ يتزايد فيه اقتناع العلماء والعامة بأن جينات الفرد هى قَدَرُه، وهكذا بدا استنساخُ أفراد متطابقين وراثياً فكرةً مرعبة. إننا الآن فى خضم موجة حتمانية بيولوجية. فى كل أسبوع تطلع علينا تقارير عن جين جديد خُرْطِن ورُبِط بسلوك أو بمرض. إن هذا يغذى فكرتنا بأننا نستجيب لتعليمات مبرمَجة من جيناتنا، وهذا لا يترك للإرادة الحرة إلا مساحة ضيقة.

لاحظ شارو أنه فى نفس الوقت الذى نعتقد فيه مخلِصين بأن الجينات قدرنا، "فإنّا نمجد فرديتنا، نمجدها إلى أقصى حد"، وعلى هذا ففى العصر الذى تتزايد فيه صعوبة الاعتقاد ببقاء التضرر الجسدى إذا تطابقت مادتنا الوراثية، فى هذا العصر ترتبط فكرة وجود أناس غير متضررين اجتماعياً بأفظع الكوابيس. إن أكثر ما عُرِض عن الحرب العالمية الثانية إثارة للرعب، ليس هو صور هياكل أجساد من بقوا أحياء، أو حتى السحب فوق هيروشيما ونجازاكى وقد اتخذت شكل عش الغراب، إنما هى جماهير الألمان وقد رفعوا قبضات أيديهم يصيحون "النصر النصر". إن أكثر ما يثير الرعب هو سيكولوجيا الغوغاء التى تحيل الأفراد إلى مجرد كلونات متشابهة، بلا عقل يتساءل، بلا رأى مستقل، إنه الخوف من الناس يسهل التلاعب بهم، يصبحون حشداً لا يفكر قد يتحول إلى قوة قمع. وعلى هذا فطالما كنا نحيا عصر المَاهِيَّوِيِّين البيولوجى، فستصعب محاربة هذا "الخوف". إن هذا الخوف يكمن فى قلب خوفنا من الاستنساخ.

لكن بعض الإنسانيين يبدون غير مكترثين، يهزون أكتافهم فى لا مبالاة لأن الاستنساخ أبعد من أن يفكروا فيه، ويقولون إن الاستنساخ، حتى استنساخ البشر، لن يكون هو نهاية البشرية. سألتنى جُويس كارول أوتس ما الذى يخيف الناس؟ أهو

احتمال أن يكون استنساخ البشر تهديداً للشخصية الفردية؟ "ليس لمعظم الناس مثل هذه الشخصية على أية حال" ــ كذا قالت.

يخشى البعض الآخر على مستقبل جنس البشر. أخبرنى جون باريس، القس اليسوعى فى بوسطون، أنه متأكد الآن من أنهم سَيُكَلْوِنون البشر. "شيئان يدفعانا إلى العمل ــ السلطة والمال. والشهرة تقود إلى الثروة. سيجربها أحدهم" .

يقول ستانلى هاوَرْفاس أستاذ علم اللاهوت بجامعة ديوك إن من يريدون الاستنساخ "سيقومون بتسويقه بأرباح مدهشة" للطب ولتربية الحيوان الزراعى"، سيقولون: سنبدأ بالحيوانات ثم سنتمكن من أن نصنع كل شيء فأمامنا إمكانات علاجية رائعة". أما ما كان يشغله فى الواقع فهو "القضية الكبرى" ــ قضية عجرفة الإنسان. يتساءل هاوَرْفاس ما الداعى لوجود الرب إذا كنا نستطيع خلق أنفسنا، إذا كنا نستطيع "أن نخرج من هذه الحياة أحياء" بأن نصنع نسيخاً لنا يحيا بعد وفاتنا.

طلب جورج أنَّاس المحامى الأمريكى، أن يصدر قانون يمنع استنساخ البشر. قال بجلسة الاستماع فى مجلس الشيوخ، التى رأسها بيل فريست: "إن الأمر ليس مجرد علاج جديد للعقم. لابد أن ننظر إليه فى رعب". ثم توسل إلى المجلس أن يصدر التشريع اللازم: "إننا نعرف إلى أين نمضى، ويمكننا الآن أن نسأل ــ مرةً من المرات القليلة فى التاريخ ــ هل علينا أن نمضى إلى هناك؟ .

لكن كان من الصعب على البعض الآخر أن يتصور أن نفرض بالقوة حظراً على استنساخ البشر عندما تتحسن كفاءة الاستنساخ. يقول لورى أندروز، الأستاذ بكلية الحقوق بجامعة شيكاغو – كِنْت: "يمكننى أن أتصور الاستنساخ يُجْرَى فى سرية. لقد حظرت استراليا على سبيل المثال الإخصابَ فى المعمل عندما ظهر، "فتحول العلماء إلى سنغافورة" يعرضون خبرتهم. تخيل أندروز وقوع جرائم جديدة. من الممكن أن يُستنسَخ الناس دون علمهم ودون موافقتهم. إذا كان هناك سوق لبنوك الحيوانات المنوية يبيع مَنِيَّ حاملى جائزة نوبل، أما يكون الأفضل أن تحمل المرأة نسيخاً لمفكر عظيم، أو ربما لحسناء رائعة الجمال، أو لرياضى كبير؟

قال رونالد مانسون ــ الأخلاقى بجامعة ميسورى: "لقد خرج الجنى من القمقم. إن هذه القضية ليست مما يخضع لتنظيم المجتمع". ثم أضاف إن الإمكانيات فى

المستقبل لا تُصَدَّق. هل فى مقدور العلماء مثلاً أن يبتكروا طرقاً يضيفون بها دنا خلية بالغة إلى بويضة أزيلت نواتها دون أن يدمجوا اثنتين من الخلايا الحية؟ وإذا أمكن ذلك، فهل من الممكن أن يُستنسخ الموتى؟

ربما كان من الحتمى أن يبدأ بعض العلماء فى التقليل من شأن إنجاز ويلموت. قالوا إن الأمر لم يتعدّ نعجة واحدة، كمّا أن عملية الاستنساخ صعبة لا يمكن الاعتماد عليها. لقد تطلب الأمر على أية حال ٢٧٧ محاولة حتى جاءت دوللى. هل من المقبول اقتصادياً أن نستنسخ بمثل هذه الطريقة، حتى، حيوانات المزرعة ــ أبقار اللبن الممتازة مثلاً؟

لكن هناك مَنْ قال إنه من الجائز أن يكون هؤلاء العلماء قد تعمدوا التغابى. حدثنى سيلفر قائلاً: إنه من الطبيعى لمثل هؤلاء العلماء أن يقولوا إنهم لا يفكرون فى التضمينات، يقولون "نحن إنما نؤدى عملنا الصغير": إن هذا ما يقوم به العلماء منذ الأبد. أبداً لا يفكر العلماء الذين يُجرون البحث فى تضميناته. الطريقة الوحيدة التى يمكنهم بها أن يضفوا الشرعية على ما يقومون به هى أن يقولوا إنهم يتعاملون مع الأغنام، فإذا كان ثمة ما يمكن أن يُستَقرأ منه للبشر فللآخرين أن يقوموا به ــ لا نحن. نحن لانريد أن نتورط. فلقد يؤثر هذا فى قدرتنا على إجراء البحث. ولقد يكون من المستحيل أن تُجرِى البحث إذا فكرت فيما قد يؤدى إليه. من الممكن أن يصاب العلماء بالشلل. وعلى هذا ــ يقول سيلفر ــ فقد قرر البعض منهم ببساطة ألاّ يفكر فى القضايا الكبرى.

قال ألان ويزبارد، الأخلاقى بجامعة ديسكونسين، إن هناك ضغوطاً من المؤسسات على العلماء وصنّاع السياسة كى " يُهَدِّئوا من ظنون الناس، وأن يهونوا من شأن بعض الاحتمالات الخطرة". لكن ويزبارد يعارض هذا المدخل. إنه يخاطر بفقدان "فرص للمعارف العمومية والفكر العام". نعم، الاستنساخ مرعب. نعم، الاستنساخ استفزازى. لكن الوقت قد حان ــ كما يقول ــ كى نعرف كمجتمع أن الإجابات لا تجىء بسرعة" .

***

واستنساخ البشر عند ويلموت، وفريق غيره من العلماء، أمر استفزازى، لكنه لا

يشغل فى أذهانهم المقام الأول. لقد ثبتوا أعينهم على العملىّ، وعلى الخـــير الــذى يمكن أن يقدمه الاستنساخ.

وعلى هذا فربما كانت التجربة الرائعة التى أثارت الخوف ـــ ولادة دوللى التــى غيرت العالم ـــ ربما كانت هى العلم كما يراه العلماء الذين نذروا له أنفسهم. تمكّن رونالد منسون مِمًّا فى هذا من سخرية: "ها بين أيدينا هذا الإنجاز التقنى المذهــل. ما الذى يا ترى حَرَّكه؟ البحث عن لبن خاص تنتجه الأغنام"!. إنــه "مســرح الــلا معقول وقد اتخذ العلماء فيه أدوار الممثلين".

فلسفات طبيعية

إن المعلومات الحاسمة حول هذا الموضوع قد توفرها تجربةٌ

تبدو للوهلة الأولى خياليةً بعض الشيء

هانس شبيمان، ١٩٣٨

إذا كان الاستنساخ الفعلى لِحَمَلٍ عملاً براجماتيا صرفاً، فلقد جاء العمل الذى أدى إليه عن تقاليد رومانسية صرف. فكّر البيولوجيون فى الاستنساخ قبل أن يعرف أحد طبيعة الجينات بزمان طويل، قبل أن يوجد شيء اسمه بيولوجيا جزيئية. لم تخطر الفكرة لأن العلماء المجانين أرادوا أن ينتجوا مئات التوائم المتطابقة من الحيوانات أو الناس، وإنما بعد أن اتضح فى نهاية الأمر أن الاستنساخ مربوط بمحاولاتهم تفهم الألغاز البيولوجية للتنامى والألغاز السيكولوجية للهُوِيَّة.

تساءل الفلاسفة والعلماء منذ أيام الاغريق: كيف ينشأ إنسان كامل من البويضة المخصبة؟ جَزَم الإغريق بأن بداخل ك، حيوان منوى إنساناً ضئيلاً جداً لا يُرى بالعين المجردة. كتب الخطيب الرومانى سينيكا يقول: تضم البذرة كل أعضاء جسم الإنسان التى ستتشكل. الطفل عندما يحمله رحم أمه يحمل جذور اللحية والشعر الذى سينبت يوما ما. فى هذه الكتلة الصغيرة أيضاً توجد كل السمات المميزة للجسم وكل ما ستكتشفه الذُّرية فيه.

تعجب أرسطاطاليس هو الآخر:"كيف يتشكل النبات من البذرة أو الحيوان من الحيمن؟" . القضية كما قال ليست هى"من أى جزء فى الجسم يُصنع الحيوان، وإنما بأية قوة يُصنع".

لكن أرسطاطاليس كانت له رؤية أخرى، رؤية نبعت من ملاحظاته وهو يكسر البيض فى المراحل المختلفة من التنامى. رأى أنه من غير المعقول أن نفترض وجود الكائن كامل التشكل فى البذرة "فوجود بعض الأجزاء (على أية حال) واضح تماماً فى الجنين، بينما البعض الآخر غير واضح"، ثم أضاف: أما القول بأن السبب هو أنها أصغر من أن تُرى فهو أمر خطؤه واضح. فالرئة أكبر حجماً من القلب، ورغم ذلك فهى تظهر قبل القلب فى التنامى. ولما كان بعض الأعضاء يظهر مبكراً والبعض متأخراً، فهل يَصنع الواحد منها الآخر؟ وهل وجود العضو الذى يتأخر ظهوره يأتى على حساب العضو التالى؟ أو بالأحرى، ألاّ يوجد هنا العضو إلا بعد ذاك؟

ورغم ذلك فقد ترسخت فكرة سينيكا وثبتت، بل لقد كان لها من القوة ما يجعل أول من فحصوا الحيامن من العلماء بالميكروسكوب عند ابتكاره بعد ألفى عام، يجعلهم يصرون على أنهم قد رأوا بداخلها قزماً صغيراً جداً !

وما أن وصلنا السنين الأخيرة من القرن التاسع عشر - وكان علم الأجنة قد تقدم كثيراً - حتى بدأ العلماء يسألون أسئلة عميقة عن تنامى الأجنة، وبدأت البحوث فى النهاية تمهد لفكرة الاستنساخ. أصاب الذعر قلوب البعض من كبار المفكرين آنذاك وهم يرون النمو التدريجى المتناغم لكائن معقد، من بويضة واحدة مخصبة. عرقل من محاولاتهم لدراسة تنامى أجنة الثدييات افتقارهم لطريقة يُنَمُّون بها هذه الأجنة فى المعمل - لقد كانت حتى البويضات غير المخصبة تموت بسرعة إذا أُخرجت من جسم الحيوان. لكن أعضاء مملكة البرمائيات ذات الدم البارد - الضفدع وضفدع البر والسمندل - كانت هى الكائنات المثالية لهؤلاء البيولوجيين. فالبويضة ضخمة: قطر بويضة الضفدع يكاد يبلغ ملليمترين ويمكن رؤيتها بالعين المجردة، أما بويضة المرأة فهى ميكروسكوبية تصغرها عشر مرات، وحجمها يبلغ عُشر حجم بويضة الضفدعة. والأهم أن أجنة البرمائيات - على عكس الأجنة البشرية وغيرها من أجنة الحيوانات التى تتنامى داخل جسم الأم - تتنامى خارج الجسم مما يسمح لعلماء الأجنة بمراقبة العملية بأكملها. يمكنهم أن يخصبوا بويضات الضفادع فى المعمل، ثم أن يتعقبوا البويضة المخصبة إذ تنمو فتنقسم فى البداية إلى اثنتين، ثم تنقسم كل من هاتين مرة ومرات لينمو الجنين

إلى كرة من الخلايا. وفى النهاية يتخذ الجنين شكلاً يمكن تمييزه، فتنمو الأطـــراف والأعين والجلد والعضلات والحبل الشوكى، ليتحول فى النهاية من أبى ذنيبـــة إلى ضُفدعة. من بويضة واحدة يمكن أن يتخلّق كائن معقد.

كانت الضفادع بالذات مُفضّلة لأن بها ميزة خاصة - إنها تضع كميـــات هائلـــة من البيض، إذ يمكن للضفدعة الواحدة أن تضع ما يصل إلى ثلاثـــة آلاف بيضـــة فى كتلة جيلاتينية واحدة. أما البقرة أو الفأرة أو المرأة فإنها لا تضـــع فـــى دورة التبويض الواحدة - إذا ما نُشّط مبيضاهـــا بالعقـــاقير - إلاّ عشـــر بويضـــات، أو عشرين على الأكثر.

ليست الضفادع بالطبع بشراً ولا غنماً. يقول روبرت جيلمورماك كينيّـــل عـــالم الأجنة بجامعة مينسوتا البالغ من العمر ٧١ عاماً وأحد العلماء العاملين، يقول وهـــو يتذكر أيام ما قبل البيولوجيا الجزيئية: "لكن، كان لدى البيولوجيين عقيدة فحواهـــا أن ما يكون جوهريا لحياة كائن سيكون على الأغلـــب جوهريـــاً أيضـــاً للكائنـــات الأخرى". ثم يستطرد: "ولقد ثبت أن هذا صحيح، فإذا كان الدنا هو المادة الوراثيـــة للفراشة، فأنت لا تتوقع أن يكون للبقرة مادة أخرى".

انشغل علماء الأجنة بالقرن التاسع عشر - إذ ركزوا على البرمائيات - بـــأكثر القضايا أهمية: هل تتنامى خلايا الجنين مستقلة، كـــل يســـلك دربـــه؟ أم تراهـــا تتفاعل مع بعضها البعض بحيث يصبح مصير كل خلية معتمداً على الخلايـــا مـــن حولها؟ ما الذى بالضبط يحدد المصير النهائى للخلية؟ وكيف تتوافق جميعـــاً مـــع بعضها - كيف تُنَظَّم رقصة التنامى المعقدة؟

كثيراً ما يكون أصعب ما فى الوصول إلى إجابة فى العلم هو تحديـــد الســـؤال الذى سيُطرح. فإذا ما تمت صياغة السؤال، فقد يقودنا إلى نظرية، ثم إلى تجـــارب تُصَمم لمحاولة الإجابة. وإذا ما اختبر العلماء نظرية بهذه الطريقة ليروا حظّها مـــن الصواب، فقد يبزغ تفهم جديد للطبيعة.

كذا كان الأمر فى علم الأجنة. قالت مارى أنطوانيت دى بـــيراردينو الأســـتاذة المتقاعدة بكلية الطب فى بنسلفانيا: "إن ما كان رائعاً فى هؤلاء القدامى هو أنـــهم سألوا الأسئلة الجيدة، وخططوا لتجاربهم التخطيط السليم".

أصبح هذا المجال هو أكثر مجالات البيولوجيا إثـــارة، يجتـذب إليـه أفضــل الدارسين، ويثير أكبر اهتمام ليس فقط بين العلماء وإنما أيضاً بين الفلاســـفة، بـل وحتى بين رجال اللاهوت. كتب فيكتور هامبورجر - الذى وُلد مـــع تحـول هـذا القرن، وعمل مع كبار علماء الأجنة - كتب يقول إن الزمام كان فـــى يـد علـم الأجنة: كان لعلم الأجنة، لدى دارسى البيولوجيا من جيلى، نفس السحر الذى تحملـه اليوم البيولوجيا الجزيئية وبيولوجيا الأعصاب. أثّر فينا المدخل السببى التحليلـــى الصارم إلى المشاكل الأساسية لتنامى الأجنـــة، وأثـــار فضولنـــا توقـــع إجـــراء التجارب على الأجنة الحية. أدهشتنا الرشاقة والمهارة الفائقة فى آراء أساتذة هـــذا الفن. ولم ندرك إلا بالكاد التعارضَ بين التعقيد الهائل لعمليات التنـــامى وبيـــن مـــا يفرضه قصور التقنيات القليلة الموجودة بين أيديهم.

كان عصراً مختلفاً. كان لعلماء ذلك العهد اهتمامات مختلفة. كانوا أكـــثر ميـــلاً من علماء اليوم إلى التفلسف وإلى البحث عن التضمينات الأعرض لأعمالهم. كـانوا أساتذة يتقاضون مرتباتهم لإجراء البحوث، ولم يكن أحد قـــد ســـمع عـــن المِنَـــح. اهتماماتهم هى التى تحركهم، لا تلك الضغوط الهائلة التى يعانى منها العلمـــاء الآن للفوز بالمنح أو لنشر النتائج. قال دافيد كيرك - البيولوجى المتخصص فى التنـامى بجامعة واشنطون فى سانت لويس، والذى اهتم بتاريخ مجـــال بحثـــه: "كـــان كـــل المطلوب ميكروسكوباً ودعماً محدوداً للقيام بالرحلات لجمع المادة العلميـــة". لقـــد أقام أحد مشاهير علماء الأجنة مجده "ببضع قطع من الزجاج وميكروسكوب" - كمـــا قال.

أما علماء اليوم فإن تدريبهم ضيق، ثم إنهم يركزون كثيراً على تفاصيل بحوثـــهم لا على الصورة الأوسع. ما يحتاجونه من أجهزة يتكلف الملايين، وتحمل معاملـــهم العشرات منها. يتنافسون لاهثين كى يكونوا أول من ينجز وينشر ما هو فى الكثـير من الأحيان مجرد تمهيد لتجربة تالية. مديرو الكثير مـــن المعـــامل الكبـــيرة لـــم يعودوا حتى يلمسون أنبوبة اختبار أو سحاحة، أما العمل الشـــاق الـــذى تحتاجـــه

التجارب فيتركونه لطلبة الدكتوراه وما بعد الدكتوراه. رؤساء المعامل يكتبون المشاريع طلباً للمنح، ويتون الأحاديث، يتنقلون بين الاجتماعات يشرحون ما يجرى بمعاملهم، ويلاحقون الشائعات العلمية، ويراقبون رؤساء المعامل المتميزة الأخرى. هم يتعاونون مع مكاتب الصحافة بالجامعات ومع مؤسسات العلاقات العامة التى تعمل فى جذب الاهتمام ببحوث العلماء. وخبراء الشئون العامة - بتشجيع من العلماء - يتعقبون الصحفيين بلا هوادة، يتصلون بهم فى المنازل وفى أماكن العمل، يوافونهم بالنشرات الصحفية بالفاكس والبريد الالكترونى والبريد السريع - كل هذا فى محاولة لتوجيه انتباههم إلى ما قد يكون أكثر الأعمال ابتذالا. فإذا ما سُئل هؤلاء العلماء عن القيمة الفلسفية لعملهم، فكثيراً ما يجيبون مثلما أجاب إين ويلموت عندما سئل عن استنساخ دوللى: قال إن كل ما كان يقوم به هو إنتاج نعجة تُنتج نوعاً خاصاً من اللبن.

***

أما من اعتاد على علوم اليوم، فمن الصعب عليه حتى أن يتصور ذلك الزمان القديم عندما حاول كبار علماء الأجنة بالقرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين أن يحلوا أسرار الحياة نفسها. كان الخطو جليلاً، كان الكبار يمكثون فى معاملهم، وكثيراً ما كان العلماء ينفقون فى صناعة الأدوات وقتاً أطول مما ينفقون فى إجراء التجارب. كتب فيكتور هامبورجر - وكان تلميذ هانز شبيمان - كتب يقول إن ثمن الأدوات يكاد لا يذكر، لكن إنتاجها كان يحتاج إلى وقت جد طويل.

كتب هامبورجر يقول: "أنفقنا ما يعادل بضعة دولارات لا أكثر خلال موسم التربية كله" ، ثم أردف: "لكن تصنيع الأدوات يتطلب مهارة عالية، ولقد أنفقنا نحن الطلبة وقتاً طويلاً لاتقانه. وجّه شبيمان - ولم يكن صارماً جداً فى غير هذا من الأمور - وجّه إلينا نقداً شديداً لأننا لم نتمكن من بلوغ مستواه من الاتقان فى هذا التدريب".

والحق أنه قد كان على معلّم هامبورجر - الذى وصفه لى دافيد كيرك "بأنه أكثر علماء الأجنة بالقرن العشرين ابتكاراً وتأثيراً" - كان عليه أن يراقب نفسه حتى لا يصرفه افتتانه بصناعة الأدوات عن إجراء التجارب. كتب شبيمان يقول

إن صناعة الأدوات "لم تكن عبئاً بل كانت بهجة أنسى بها الوقت، ولقد كان علىّ أن أحمى نفسى حتى لا تخرج عن سيطرتى وتصبح فى حد ذاتها هدفاً".

قال كيرك إن العالِم يحصل على ميكروسكوب إذا التحق بكلية بالجامعة، كما يحصل أيضاً على زادٍ مستمر من المساعدين تدفع الجامعة مرتباتهم. كتب هؤلاء العلماء أبحاثاً طويلة للغاية يعرضون فيها أبحاثهم. كتب أحد طلبة شبيمان - هو يوحنا هولتفريدر - بضعة أبحاث بلغ طولها مائتى صفحة. أما السبب فى هذه الأسفار الطويلة فهو أن العلماء كانوا يحصلون عند نشر أبحاثهم على مكافأة يحددها عدد الصفحات. ومثلما كان تشارلس ديكنز يطيل فى حلقات رواياته إلى أقصى حد، كذا لم يتردد علماء الأجنة فى أن يسترسلوا فى وصف أعمالهم بتفصيلات فخيمة.

لا تدفع معظم المجلات العلمية اليوم شيئاً - هم يرون أن فى "رف النشر مكافأةً تكفى. وهناك مجلات تفرض سعراً يُدْفع عن كل صفحة تنشرها. والأغلب ألاّ يزيد طول الورقة العلمية عن ٥ - ١٠ صفحات، وتفرض المجلات نفسها حداً أعلى لعدد صفحات الورقة التى تنشرها. وكثيراً ما تكون مناقشةُ المعلومات مقتضبةً والفلسفةُ غائبة. ولما كان النجاح الأكاديمى فى العادة يرتكز على عدد الأبحاث التى ينشرها العالم، فإن الكثيرين يقومون بتقسيم نتائجهم لينشروا كل جانب من التجربة فى ورقة منفصلة، وهى عملية أطلق عليها العلماء أنفسهم اسم "أصغر وحدة قابلة للنشر". وقد تمضى هذه العملية أحياناً لسنين - صيغة موجزة لروايات ديكنز المسلسلة إنما دون سياق السرد. أما الهدف فهو نشر المدهش من طرائف المعلومات فى أفضل مجلة ممكنة، ثم نشر كل جزء تالٍ من المعلومات التى يمكن استنزافها من الدراسة فى مجلات أقل وأقل مستوى. والأمر يحتاج إلى قارىء مجتهدٍ حقا كى يلحظ أو يقرأ سلسلة الأوراق وهى تنساب فى بطء من بعض الدراسات الضخمة.

***

كانت الأيام المبكرة لعلم الأجنة هى أيام العلماء النبلاء، يرتدون الجاكتة والصدار ويتيهون باهتماماتهم الدنيوية. كان علماء الأجنة الذين درسوا أسرار

التنامى هم النقيض لصورة آرو سميث، العالِم فى الكتاب الرائد الذى مضى البطل فيه إلى الغابة يعمل وحده، ويطور علمه فى عزلة دون أن يفكر فى مناقشة القضايا الفلسفية الأوسع مع أى مفكر. وكان العلماء هم النقيض لأناس مثل الرياضى فريتس جون الذى كان يقول فى فخر إنه لوسام على صدره أن يعمل فى مجال به من الصعوبة ما لا يستطيع إلا القلة أن يفهموا حتى لغته أو موضوع البحث. أعلن جون أنه لا يبغى شهرة ولا ثروة، وإنما "مجرد الاعجاب إلاّ من قلة من الأصدقاء الحميمين". كان علماء الأجنة الأوائل على العكس من ذلك، ينشدون الصحبة وتعليقات كبار المفكرين، ويحاولون عن قصد أن يروا أعمالهم وقد ظهرت فى سياق فلسفى.

كان العلم والفلسفة فى الواقع متشابكين حتى ليقول كيرك: "ليس ثمة عالم جاد يفكر فى نشر نتائجه دون أن يحاول أن يستنبط منها أحكاماً فلسفية". درس هؤلاء العلماء الفلسفة مع العلم، وكانوا يأخذون لقب "دكتور فى الفلسفة" بشكل جاد جداً. كان العلم يسمى فعلاً باسم "الفلسفة الطبيعية" فى القرن التاسع عشر معظمه وفى أوائل قرننا هذا. "وحتى عهد داروين كانت جمهرة كبيرة من العلماء يعتقدون أن ما يفعلونه ليس سوى تفسيرٍ لصنع الإله، يحاولون الاقتراب من عقل الإله بدراسة خَلْقِه".

بل إن شبيمان (وكانت جملة أعماله إختزالية فى طبيعتها) فى بحثه عن أبسط التفسيرات الميكانيكية لنتائجه – وكان يتجنب فكرة اختلاف الكائنات الحية نوعياً عن غير الأحياء – أفصح فى نهاية الأمر عن أن ألغاز الحياة قد أصابته هو الآخر بالرهبة. انتهى من أعظم ابداعاته، كتاب **"تنامى الجنين وتخليقه"** بفقرة فلسفية، تكاد تكون صوفية، يقول فيها إن القوى النشطة فى تنامى الجنين تختلف عن القوى التى نعرفها فى الفيزياء والكيمياء والتى نفهمها كأوضح ما يكون الفهم. يبدو الأمر – يقول – كما لو كان لخلايا الجنين عقل.

كتب شبيمان يقول: "استَخدمتُ مراراً مصطلحات تشير إلى تشبيهات روحانية لا فيزيقية". ثم حذر قارئيه:"قصدت أن تكون هذه أكثر من استعارات شعرية، كنت أريد أن أقول إننا حتى لو تركنا جانباً كل الأحكام الفلسفية من أجل البحث المضبوط، فلا يجوز أن تفوتنا الفرصة التى أتاحها لنا وضعنا ما بين عالمين.

تتكشف الآن هذه البديهية هنا وهناك. إننى آمل أن أكون قد حققت بتجاربى هذه بضع خطوات على الطريق إلى هذا الهدف الأسمى الجديد". وبهذه الجملة ينتهى الكتاب.

كان علماء الأجنة هؤلاء لا يخاطبون فقط زملاءهم العلماء. كانوا يعملون فى العقود الأخيرة من القرن الماضى، وكان العالم آنذاك فى مرحلة جيشان. كان تشارلس داروين قد نشر نظريته فى الانتخاب الطبيعى، وكان السيكولوجى وليم جيمس يطور نظرياته عن الذات، وكان سيجموند فرويد يطور نظرياته عن العقل اللاواعى. كان المفكرون فى هذه الفروع التى تبدو غير متصلة يلجأون فى حرية إلى أعمال بعضهم، يستخدمون أفكارا من ميدان فى تبرير أفكار فى آخر.

•••

جاء أول فتح لمحاولات العلماء تفسير التنامى فى صورة نظرية وضعها الألمانى أوغسط فايزمان، أستاذ علم الحيوان والتشريح المقارن بجامعة فرايبيرج فى السنين الأخيرة من القرن التاسع عشر. كانت نظرية فايزمان نظرية تمتلىء ببذور الأفكار – نظرية ثرية صيغت فى حذق حتى لتكاد تدعو العلماء أن يجروا التجارب لاختبار تنبؤاتها. كانت نظرية مثيرة حقا حتى لتبلغ ذروتها بعد أكثر من خمسين عاما فى فكرة الاستنساخ.

كان فايزمان رجلا جادا، ذا جبين مغضن، ونظارة ذات إطار سلكى، ولحية بيضاء قصيرة. كان أستاذا عالى المقام، له من الهيبة فى نظام الجامعات الألمانية ما قد يصل به إلى حد التقديس. كانت آراؤه حول الوراثة والبيئة آراء جوهرية؛ بل لقد اقتبس منه داروين نفسه فى أول صفحات كتابه **أصل الأنواع** قائلا: "وكما أكد بروفسور فايزمان مؤخرا، وكما بينت عرضا فى عملى" فإن جميع الكائنات تقع تحت تأثير كل من الوراثة والبيئة، "لكن يبدو أن دور الوراثة أهم بكثير".

سيطرت على فايزمان فكرة أن مفتاح تفهم التنامى إنما يكمن فى تفهم السبب أن تبقى خلية الحيوان البالغ – خلية مخ مثلا – أن تبقى خلية مخ إلى الأبد. فكل خلايا

الجسم على أية حال تنشأ عن بويضة مخصبة واحدة. ما الذى يدفع خلية إلى أن تتمايز فيتقرر مصيرها النهائى؟ لماذا يشير سهم التنامى فقط إلى اتجاه واحد؟ لماذا لا تمضى الخلايا فى التنامى إلى الأمام وإلى الخلف، فتعود خلية جلد مثلاً إلى خلية جنينية، ثم تصبح - ربما - خلية كبد؟

وقع فايزمان عام ١٨٨٥ على حل بارع. قال إن الطريقة الوحيدة التى يمكن بها للتنامى أن يمضى فى اتجاه واحد هو أن تتغير المعلومات الوراثية بالخلية - تقل - مع تنامى الخلية. اقترح أن البويضة المخصبة تحمل كل المعلومات اللازمة لإنتاج فرد كامل، ثم أضاف أنه يحدث مع تتابع انشطار النواة عند كل انقسام للخلية، أن يقل ما تحمله الخليتان الناتجتان من المعلومات الوراثية عما تحمله الخلية الأم.

تقول نظريته إن نقص المعلومات الوراثية يحدث حالما تبدأ البويضة المخصبة فى الانقسام، لتكوّن جنيناً من خليتين، كلٌ منهما يسمى بلاستوميراً - وهى كلمة تعنى باليونانية "جزء من برعم". فإذا بدأنا بأول انقسام خلوى ومضينا مع كل انقسام تالٍ، فإن المادة الوراثية للخلية تنقسم دائما بحيث تحمل كل خلية بنوية معلومات أقل من الخلية الأم. كتب يقول: "فى كل انقسام نووى تنقسم البلازما الخاصة بالنواة، تبعاً لطبيعتها، إلى شطرين غير متساويين، لتعيد بذلك دمغ أجسام الخلايا - التى تحدد النواة طبيعتها".

عندما تنقسم البويضة إلى جنين من بلاستوميرين، فإن الخلية اليمنى - تبعاً لنظرية فايزمان - ستحتوى على كل المعلومات اللازمة لتكوين الجانب الأيمن من الجنين، أما اليسرى فتحمل كل المعلومات اللازمة لتكوين الجانب الأيسر. وعندما تنقسم هاتان الخليتان، فستحمل كلٌ من الخلايا الأربع الناتجة المعلومات اللازمة لتكوين رُبع الجنين. وتستمر العملية هكذا: كلما ازداد عدد الخلايا نقصت المعلومات الوراثية التى تحملها كلٌ. وسنجد فى النهاية أن الكبد مثلاً يتألف من خلايا تحمل من المعلومات ما يكفى فقط لأن تكون خلايا كبد، وسيكون الجلد مؤلفاً من خلايا لا تحمل من المعلومات إل ا ما يكفى كى تكون خلايا جلد، العين لا يمكن أن تكون إلا عيناً، والمخ إلا مخاً، وهكذا.

كانت نظريةً تفسر ما يبدو غير قابل للتفسير، ولقد حركت وتراً لدى علماء الأجنة، بل وحتى لدى السيكولوجيين. استخدم وليم جيمس فى كتابه أسس السيكولوجيا آراء فايزمان لمهاجمة لامارك، خصم داروين، الذى قال إن الحيوانات والبشر يمكن أن يورثوا الصفات المكتسبة. كتب جيمس فى نقده نظريات لامارك أن لفايزمان "نظرية خاصة آسرة عن الأصول تجعله يرى أنه من المستحيل أصلاً أن تُنقَل إلى البذرة أى صفة يكتسبها الآباء أثناء الحياة".

وعلى هذا بدأ العلماء - كما يحدث دائما عندما تظهر فكرة جذابة - بدأوا يبتكرون طرقاً لاختبارها. بماذا تتنبأ نظرية فايزمان؟ ما التجارب التى يمكن أن تقرر صحة النظرية أو خطأها؟

وفى ظرف بضع سنين وقع العلماء فى تناقض. وجد البعض ما يثبت نظرية فايزمان، بينما وجد آخرون شواهد تدحضها. وكانوا جميعاً علماء بارزين، وبدت تجاربهم محكمةً تماماً. كان الأمر - كما قال ماك كينيل - مثالاً واضحا على الصعوبة الهائلة لإجراء تجارب علم الأجنة. كتب يقول: "عدد مَنْ حصل على جائزة نوبل من علماء الأجنة قليل، هذه حقيقة، لكنها ليست نتيجة الفشل فى وضع الأسئلة المناسبة، وإنما هى انعكاس لصعوبة التوصل إلى إجابات".

***

جاء أول الشواهد المعضدة لنظرية فايزمان عن ملاحظةٍ مذ[illegible]ة لعالم السيتولوجيا الألمانى الشاب تيودور بوفيرى، وكان يدرس دودةً تصيب الخيل اسمها أسكارس ميجالوسيفالا. لاحظ أنه مع تنامى خلايا جنين الدودة، تتكمش الكروموزومات - هى تفقد معلومات وراثية مع زيادة تخصص الخلايا. أدرك بوفيرى أن هذا أمر معقول. لابد أن الكروموزومات قد انكمشت لأن الخلايا المتخصصة - كما تنبأ فايزمان - قد فقدت المعلومات الوراثية التى بدأت بها مبكراً فى الحياة.

اكتشف بوفيرى أن الديدان تبدأ حياتها الجنينية بخلية تحمل كروموزومين كبيرين - واحداً من كل من الأبوين. فإذا وصل عدد خلايا جنين الدودة أربعا

تغيرت الكروموزمات، تبقى خلية منها طبيعية – تحتفظ بكروموزوميها الكبيرين. أما الكروموزومات بالخلايا الجنينية الأخرى فيحدث بها ما أسماه بوفيرى "تضاؤل الكروموزومات": تتكسر إلى شظايا تتوزع بين خلايا الجنين المتنامى. وبعد بضعة انقسامات تتشظى الكروموزومات المتكسرة مرة أخرى. فإذا ما وصل عدد الخلايا إلى ٣٢، كانت ثلاثون منها تحمل كورموزومات صغيرة، واثنتان تحملان الكروموزومات الكبيرة. تصبح هاتان الخليتان خلايا الحيامن والبويضات، الجاهزة لإنتاج جنين جديد – أما الخلايا الباقية فتكون الخلايا المتمايزة لجسم الدودة. لاحظ بوفيرى أيضاً أنه يستطيع أن يتنبأ بما ستئول إليه الخلية الجنينية فى الفرد البالغ بملاحظة متى انكمشت كروموزوماتها.

كانت شواهد مغرية حقاً، لكنها لم تكن برهانا مباشراً على صحة نظرية فايزمان. فهو لم يثبت على أية حال أن الخلايا ذات الكروموزونات الأصغر تحمل بالفعل معلومات وراثية أقل.

ثم خطرت فى ربيع ذلك العام فكرة رائعة على ذهن عالم الأجنة الألمانى فيلهلم روكس، فكرة يمكن أن تقدم إثباتاً كاملاً – أو رفضاً – لنظرية فايزمان. استخدم روكس بويضات مخصبة لضفدع يطلق عليه العلماء اسم رانا إسكيولنتا، ليرى ما إذا كان فى مقدوره أن يقسم الجنين إلى اثنين، وأن يراوضهما إلى التنامى مستقلين إلى ضفدعتين منفصلتين. إذا كانت نظرية فايزمان صحيحة، فلن تنجح التجربة. تقول النظرية إنه إذا ما انقسمت البويضة لتكوّن جنيناً من خليتين، فإن كلا من الخليتين ستحمل معلومات وراثية أقل من البويضة المخصبة الأصلية. ستفقد كل خلية إذن بعضاً من المعلومات اللازمة لإنتاج ضفدعة كاملة. وعلى هذا، فإذا قسَّم روكس البويضة، فلن يحصل منها على ضفادع جديدة كاملة.

كان الموسم آنئذ هو موسم تزاوج الضفادع، وكانت البويضات فى البرك القريبة قد أُخصبت. حان وقت إجراء التجربة الحاسمة. خوَّض روكس فى البركة، يجمع البويضات المخصبة ويحملها إلى المعمل ليراقبها منتظراً حتى تنقسم وتشكل بلاستوميرات من خليتين. ثم أنه أخذ كل بلاستومير وأتلف نصفه بأن ثَقَب واحدة من الخليتين بإبرة ساخنة. تقول نظرية فايزمان إن الخلية الباقية لا تحمل سن

المعلومات الوراثية إلا ما يكفى لتطوير نصف ضفدعة، لابد أن تتنامى إلى نصف ضفدعة.

وهذا ما حدث. فلقد تنامى كل من هذه البلاستوميرات المعطوبة إلى نصف جنين. كأنما لحظة تحسم. بدا من تجربة روكس أن نظرية فايزمان صحيحة.

طار روكس وطلبته من الفرحة. بدأوا يكررون التجربة في صور كثيرة مختلفة، كما أسس روكس أيضا مجلة علمية، وأطلق على المجال الجديد الذى ظن أنه أسسه اسم "ميكانيكا التنامي".

انداح كشف روكس إلى عالم أهل الفكر. بل لقد انتحل حتى فرويد نتائج روكس واستخدمها لتفسير أهمية الخبرات القديمة فى تشكيل شخصية البالغ. جادل فرويد في كتابه مقدمة عامة للتحليل النفسى بأن خبرات الطفولة بخاصة لابد أن تقدر.

كتب يقول إن الوقائع التى تحدث أثناء الطفولة "هى الأحفل بالنتائج، فهي تقع قبل أن يتم التنامى، ولهذا السبب بالذات يكون لها على الأغلب أثر مرضى". ثم استطرد: "إن البحث الذى أجراه روكس وآخرون فى آليات التنامى قد أوضح أنك إذا وخزت بإبرة كتلة الخلايا الجنينية وهى تنقسم فإن ذلك سيسبب اضطرابا خطيرا فى التنامى، ولا هكذا يحدث إذا فعلت نفس الشيء فى حيوان كامل النمو".

لكن القصة سرعان ما تشوشت، فلقد توصل عالم آخر يعمل على نوع من البرمائيات إلى نتائج تبدو معارضة لنظرية فايزمان. كان هانس أدولف إدوارد درايش يعمل على قنفذ البحر عندما حركه النجاح الذى أصابه روكس. وبيض قنفذ البحر أصغر بكثير من بيض الضفادع، ومن ثم لم تكن لدى درايش فرصة وخز البلاستوميرات ذات الخليتين بإبرة ساخنة. لكنه كان يعرف أنه يستطيع أن يفصل الخلايا بالرج. وضع الأجنة إذن فى كأس به ماء البحر، ثم قام بهزه بقوة ولفترة طويلة حتى انفصلت خلايا الأجنة عن بعضها. ثم وضع السؤال: هل سيتنامى الجنين وحيد الخلية الآن إلى نصف قنفذ؟

ولدهشة درايش وفزع العلماء فى كل مكان: لم يحدث المتوقع. لقد تنامت الأجنة، بعد أن مُزّقت إرباً، إلى أجنة تامة كاملة، إن تكن أصغر من الأجنة الطبيعية.

أعاد درايش التجربة مرة أخرى، مستخدماً أجنة ذات أربع خلايا. هزها ليحصل على أربع خلايا منفصلة. ومرة أخرى نمت الخلايا الأربع إلى أجنة شديدة الصغر - وإنما كاملة.

ليس لهذا معنى يُفهم. إذا كانت دراسة روكس على الضفادع صحيحة فإن معناها أن خلايا جنين قنفذ البحر المنفصلة لن تحمل ما يكفى من المعلومات الوراثية لتتنامى إلى أجنة كاملة. إذا كانت تجربة الضفادع غير صحيحة، فلماذا إذن تنامت أجنة الضفادع إلى أنصاف أجنة وليس إلى أجنة كاملة؟

ظنّ درايش أن ظهور المشكلة ربما جاء بسبب وخز روكس لأجنة الضفادع بالإبرة، فربما غيَّر هذا الوخزُ من النتائج بأنْ جَرَحَ الخلايا الباقية بشكل ما ومنعها بذلك من أن تتنامى كما ينبغى. إذا كان الأمر كذلك، فقد يؤدى فصل أجنة الضفادع إلى اثنين بالرَّج - مثلما فعل مع أجنة قنفذ البحر - إلى أن تنمو إلى ضفادع كاملة.

لكن درايش لم يستطع تنفيذ هذا، فلقد رفضت بلاستوميرات الضفادع أن تنفصل بهذه الطريقة. تأوّه قائلاً: "حاولت سُدَى أن أعزل بلاستوميرات البرمائيات. فـلأدع الأكثر منى مهارة يجربون حظهم". قال إن فايزمان ليس فقط مخطئاً، بل إن نظريته كلها عن العالم الحى نظرةٌ خاطئة. هناك قوة للحياة - مذهب حيوى - يدفع التنامى. إن التنامى عنده "لا يرجع إلى قوانين فيزيقية كيماوية أولية، وإنما إلى قوانين أولية تَحْكُم المادة الحية، إلى قوانين حيوية أولية". وبهذا ترك مجال علم الأجنة تماماً، جازماً بأن قوانين الحياة لن تخضع لتجارب العلم، وانثنى ينشد السلوى فى الفلسفة.

كان فيكتور هامبورجر يعرف داريش أستاذاً بجامعة لايبزج، ولقد أقلقه تحول درايش إلى المذهب الحيوى - ذلك الاعتقاد بأن ثمة قوة غامضة للحياة تدفع الكائنات الحية - كما أثاره ما انتهى إليه درايش. حضر هامبورجر مقرر الفلسفة

الذى يدرسه درايش، وسمعه يدافع عن المذهب الحيوى، لكنه ظل غير مقتنع بإستدلالاته. ولم ينجح أحد أصدقاء هامبورجر أيضاً فى إقناعه بإعادة النظر فى فلسفة درايش – وكان هذا الصديق قد حصل على الدكتوراه تحت إشراف درايش فى موضوع يتعلق بالمذهب الحيوى. كتب هامبورجر يقول إن صديقه "كان يعرف درايش جيداً ونقل عنه صورةً لشخصيةٍ ساحرة محبوبة، كما حكى لى عن وجهة نظر درايش المتحررة من الأحقاد القومية، وعن ميوله السياسية التحررية، وعن تقديسه للسلام – وهذا أمر أدى به فيما بعد إلى الاصطدام بالنظام النازى". فَقَدَ درايش فى نهاية الأمر كرسى الأستاذية بالجامعة بسبب ميوله السياسية. وفى أيام أفول نجمه جذبه علم التخاطر والغيبيات، وقضى العقدين الأخيرين من حياته فى الدير.

ورغم ذلك فقد كانت تجربة درايش على أجنة قنفذ البحر – تلك التى غيرت حياته واستدرجته بعيداً عن العلم إلى عالم الغيبيات – كانت تجربة صحيحة. ولقد كانت نتائج تجربة روكس على أجنة الضفادع نتائج مضلِّلة.

على الرغم من أن درايش كان حينئذ قد انصرف عن البيولوجيا الميكانيكية، إلا أن علماء الأجنة أدركوا بالتدريج حقيقة تجربته عندما تمكنوا خلال العقود القليلة التالية من فصل خلايا بلاستوميرات الضفادع والسمندل. وجدوا فى كل مرة أن الخلايا المفردة تتنامى مستقلة ثم تتحول إلى حيوانات طبيعية. وعلى هذا فقد ثبت فى النهاية أن فايزمان كان مخطئاً – خلايا الجنين لا تفقد المعلومات الوراثية عند الانقسام. تحتفظ كل خلية بكل المعلومات الوراثية التى يحتاجها تكوين جنين كامل – على الأقل فى المراحل الأولى من التنامى. لكن هذه الدراسات كانت بالطبع تُجْرى فقط على أول الخلايا الجنينية، عندما يكون الجنين مجرد خليتين أو أربع متطابقة. لا تكون هذه الخلايا قد بدأت فى التخصص، وعلى هذا فليس مَنْ يعرف بالتأكيد ما إذا كانت الخلية المتخصصة فى الجنين المتقدم – أو فى الفرد البالغ – تحمل أيضاً لا زالت كل المعلومات الوراثية الموجودة بالبويضة المخصبة.

لماذا عجزت أجنة الضفادع عن التنامى فى دراسة روكس الأصلية؟ إذا نظرنا الآن من بَعْد فسنعرف أين كان الخطأ – كما قال ماك كينيل. فالإبرة الساخنة لم

تدمر فقط خلية من خليتى الجنين وإنما وضعت أيضاً عقبةً أمام الخلية الباقية تمنعها من النمو فى الفراغ الذى تشغله الخلية الميتة.

كتب ماك كينيل يقول: "وصف روكس نتائجه وصفاً جيداً، لكنه فشل فى الوصول إلى الاستنتاج الصحيح. يبدو أن أدق تفسير لنتائج روكس هو أن كتلة البلاستومير لميت الملامسة لنسل خلية البلاستومير الحية قد منعت – فيزيقيًّا – حركات الخلايا، مثلم ثبتت النصف الحى من أن يعبر التعبير الكامل عن قدراته الوراثية. إن فصل البلاستومير هو الاختبار الأفضل لقدرات التنامى لدى شظايا أجنة الضفادع".

بُرِّىء درايش تماماً عام ١٩٠٢ عندما نجح هانس شبيمان فى النهاية من تقسيم جنين السمندل إلى اثنين – ولقد كان شبيمان تلميذَ بوفيرى، كما كان عالمَ الأجنة الأوحد الذى حصل على جائزة نوبل قبل عام ١٩٨٦. والواقع أن شبيمان قد دخل مجال علم الأجنة لأنه فُتِن بنظرية فايزمان، وبذا فربما كان النجاح الأعظم بالنسبة له هو أن يتمكن فى نهاية المطاف من إثبات صحة نظرية فايزمان.

أصيب شبيمان بالسل فى شتاء ٩٦ – ١٨٩٧، واضطر إلى أن ينزل فى مصحة. وقد حدث أن اصطحب معه كتابا علميا واحدا، هو كتاب فايزمان **البلازما الجرثومية: نظرية فى الوراثة** المنشور عام ١٨٩٢. ولقد تحول بذلك الكتاب إلى هذا المجال. كتب يقول: "وجدت نظرية فى الوراثة والتنامى أحكم تفصيلها إلى آخر مدى فى ذكاء ثاقب لا يبارى".

وعلى هذا فعندما احتدم الجدال بين درايش وروكس، كان شبيمان هو الشخص الأمثل لحله. كان من المستحيل أن تقسم أجنة السمندل بالرج. لذا فقد قرر شبيمان أن يقطعها إلى اثنين. أخذ شعرة من رأس ابنه الوليد وعقدها فى شكل أنشوطة، أدخل فيها الجنين ذا الخليتين، وأخذ يضيقها رويدا رويدا حتى انقسم إلى اثنين. ولقد تنامى كل من الجنينين إلى سمندل طبيعى.

أجرى شبيمان التجارب فعلا بالطريقة هذه، لكنه توقف فجأة عن تقطيع الأجنة دون أن يدرك أنه قد تمكن من مفتاح حل مفارقة درايش. طفق شبيمان يستكشف

النتائج العجيبة للعبث بالأجنة. اكتشف أن مجرد الضغط على الجنين بهذه الأنشوطة قد يتسبب فى أن ينمو مسخ ذو رأسين. لاحظ هذه الكائنات الغريبة مسحوراً وهو منكب على الميكروسكوب، وراقب كيف تتصارع الرأسان سوياً للسيطرة. تفكر فى أن تجربة أجنة مسخ السمندل قد تخبره شيئاً عن الطبيعة المضبوطة للحالة السيكولوجية فى الإنسان التى تسمى"الذات". إذا كان لك جسم واحد ورأسان، ماذا يجرى لهذه الذات؟ ماذا فى الحق تعنى الشخصية الفردية؟

كتب شبيمان عن خبرته يقول:"وصلت هذه الحيوانات إلى مرحلة التغذية، فأصبح من المثير حقاً ملاحظة كيف تصطاد رأس من الاثنتين حيواناً قشرياً صغيراً، أو تصطاده الأخرى، ثم كيف يتحرك هذا الطعام من خلال البلعومتين المنفصلين إلى الأمعاء الخلفية المشتركة... ربما كان خير هذا الكائن المزدوج الغريب، لا يعتمد على الرأس التى تلتقط الغذاء، فالغذاء للجسم كله، ورغم ذلك فثمة رأس كانت تدفع الأخرى بأرجلها الأمامية. هنا أنانيتان لا واحدة" !. ثم استطرد يقول: "زاد من اهتمامى حدوث مثل هذه المسوخ أحيانا فى الإنسان. سيكون للتدخل البسيط فيه أيضاً نفس النتائج المرجحة. وهكذا وصلت أخيراً – وكان عمرى ٢٨ عاماً – إلى بداية رحلتى العلمية... كانت البداية الانبهار بالغموض الذى يكتنف (الشخصية المنشطرة جزئياً)، ثم كان الاستمتاع بالتقنية التجريبية الرائعة، ثم جاء الالتزام الدائم الذى دفعنى إلى أن أعزل نفسى فى حجرتى تاركاً التجول فى هذا العالم الجميل لانحنى على الميكروسكوب ربيعاً وراء ربيع، أربط أنشوطات من شعر حول بيض السمندل الزلق، حتى تمكنت من ألف وخمسمائة بيضة".

* * *

أوضح شبيمان أنه لما قسّم جنين السمندل إلى اثنين احتفظت الخلايا الجنينية المبكرة بكل المعلومات الوراثية اللازمة لتكوين كائن حى جديد كامل. لكن السؤال التالى كان: ماذا يحدث للمعلومات الوراثية بخلايا الأجنة الأكبر عمراً؟ هل تحتفظ هى الأخرى بكل المعلومات التى كانت موجودة عندما أخصب الحيوان المنوى البويضة؟

وقد ظهر أن هذا هو ما يحدث. جاءت الشواهد من تجارب بدائية فى الاستنساخ تحدث عندما يدرس العلماء ظاهرة التكاثر العذرى – أى إنتاج أجنة من بويضات لم تخصب – فيحاولون إنتاج أجنة لها أمهات وليس لها آباء.

قرب تحول هذا القرن، كان ثمة عالم أجنة ألمانى المولد يدعى جاك لوب يعمل بمختبرات جامعة شيكاغو ذات الجُدر الحجرية الرمادية. تمكن هذا العالم من طريقة يخدع بها البويضات غير المخصبة لقنفذ البحر فتبدأ فى الانقسام كما لو كانت قد أُخصبت بحيوان منوى: يضع البويضات فى محلول من ماء البحر وكلوريد المغنسيوم، تصدم هذه المحاليل البويضات غير المخصبة وتَرُجُّها بعنف فتنقسم وتبدأ فى التنامى. لكن هذه المعاملة الخشنة قد تمزق أحياناً غشاء البويضة لتصاب بما يشبه الفُتاق فيبرز منها بعض السيتوبلازم. كان ماك كينيل يُطلق على مثل هذه البويضة اسم "البويضة ذات الفقاعة الناتئة".

تبدأ البويضة إذن فى الانقسام لتشكل جنيناً، وتبقى هذه الفقاعة السيتوبلازمية ناتئة من الجنين. يحدث فى بعض الأحيان بعد أن تنقسم نواة خلية جنينية إلى اثنتين وقبل أن تنشطر الخلية نفسها، يحدث أن تتسرب واحدة من النواتين إلى الفقاعة السيتوبلازمية التى تبرز من البويضة. يحدث فى بعض الأحيان أيضاً أن ينفصل هذا السيتوبلازم حاملُ النواة ليتحول إلى جنين كما التوأم المتطابقِ – يتنامى وحده. هذه تجربة استنساخ قامت بها الطبيعة – كما يقول ماك كينيل، استُخدمت فيها نواة خلية لإنتاج كائنٍ جديد تماماً، مطابقٍ للأصل. كان فى هذا إثبات جديد على أن نظرية فايزمان لا تسرى على خلايا الجنين. فالجنين الجديد المُخلَّق قد أخذ مادته الوراثية من بلاستومير مبكر، لا من بويضة مخصبة. ورغم ذلك فقد كانت هذه المادة الوراثية تحمل كل المعلومات اللازمة لإنتاج قنفذ بحر جديد.

تساءل شبيمان عما إذا كانت الكائنات الأعلى (كالسمندل) ستسلك نفس هذا السلوك. أيمكنه أن يخلِّق جنيناً متطابقاً جديداً بأن يدفع إلى الخارج سيتوبلازم جنين سمندل ثم ينتظر أن تعبر نواة إلى هذا النتوء السيتوبلازمى؟ إذا كان هذا ممكناً، كان فيه تأكيد جديد على أن الجنين المبكر يحمل فى كل أنوية خلاياه المعلوماتِ اللازمةَ لتنامى كائن جديد.

عاد شبيمان إذن إلى شعرة الطفل، عقدها ليصنع أنشوطة، بها أحاط بويضة سمندل مخصبة حديثاً. أخذ يضيّق الأنشوطة رويداً رويداً حتى أصبحت الخلية كالضّمْبل فدفع النواة إلى أحد الجانبين. ثم طفق يراقب البويضة وهى تبدأ الانقسام. انقسم فقط الجزء الذى يحمل النواة ونما إلى كرة من ست عشرة خلية. هنا أخذ شبيمان فى حذر يرخى الأنشوطة ليسمح بنواة من أنوية الجنين بالانزلاق إلى فقاعة السيتوبلازم الناتئة. وعندما بدأت نواة الفقاعة فى الانقسام، ضيّق الأنشوطة ثانية حتى فصَل الفقاعة بنواتها تماماً عن الجنين الكبير، ليكتشف عندئذ أن الفقاعة ذات النواة قد تطورت مستقلة إلى جنين مطابق للجنين الكبير.

بهذا أجرى شبيمان تجربة بدائية فى الاستنساخ. لقد نقل نواة من خلية من جنين ذى ست عشرة خلية إلى خلية بلا نواة. ولقد أوضح أن النواة من خلية جنين يتنامى قادرةٌ على توجيه تنامى سمندل مستقل.

تمنى شبيمان لو مضى لأبعد من هذا. أدرك أنه لا يكفى أن يُبَين أن خلايا الجنين ذى الست عشرة خلية تحتفظ لا تزال بالقدرة على توجيه التنامى، فلقد تكون خلايا الأجنة الأكبر عمراً قد تخصصت، وفقدت هذه القدرة. وعلى هذا فبعد عشر سنوات أعاد شبيمان استعراض أبحاثه فى كتابه المعنون تنامى الجنين وتخليقه الصادر عام ١٩٣٨. فى هذا الكتاب اقترح للمرة الأولى عملية الاستنساخ، إجراء ما أسماه "التجربة الساحرة" التى تتضمن إزالة نواة من خلية متمايزة متخصصة – خلية جنين أكبر عمراً اتخذ بالفعل شكل السمندل، أو حتى خلية سمندل بالغ، ثم إيلاجها فى بويضة أزيلت نواتها. ثم تساءل: هل سيتنامى جنين طبيعى؟ هل يمكن لنواة خلية متمايزة متخصصة أن توجه تنامى كائن جديد؟

كتب يقول: "ربما أمكن توفير المعلومات الحاسمة عن هذا الموضوع بتجربة تبدو للوهلة الأولى خيالية بعض الشىء. من الممكن أن توضح هذه التجربة أن أنوية الخلايا المتخصصة قد تستطيع أن تبدأ التنامى الطبيعى فى بروتوبلازم البويضة".

لكن شبيمان لم يتمكن من معرفة كيف يجرى التجربة. كتب يقول: "فلقد نحاول إجراء النصف الأول من التجربة الذى نعزل فيه نواة – بأن نسحق الخلايا بين

شريحتين زجاجيتين – لكني لا أعرف الآن وسيلة يمكن بها إجراء النصف الثاني من التجربة الذى نولج فيه النواة المعزولة، داخل سيتوبلازم خلية خالية من النواة".

ولقد تطلب الأمر الانتظار حتى عام ١٩٥٢ – بعد وفاة شبيمان بأحد عشر عاماً – لينجح الاستنساخ: إيلاج نواة معزولة داخل بويضة أفرغت من نواتها.

***

حسب روبرت بريجز أن الاستنساخ هدف بعيد حقاً، ومثله ظنت المعاهد القومية للصحة التى تمول بحوثه. كان بريجز عالماً فى الأجنة حصل على الدكتوراه من هارفارد. عمل فى الخمسينات بمعهد بحوث السرطان ومعهد البحوث بمستشفى لانكيناو فى فيلادلفيا عندما كانت العلوم الحديثة قد بدأت تنطلق. لم يعد علماء الأجنة هم الأساتذة الأجلاء الذين لا تتطلب بحوثهم إلا تمويلاً قليلاً تدبره الجامعة. فالعلماء من أمثال بريجز يعتمدون الآن تماماً على الحكومة الفيدرالية – وبالذات على المعاهد القومية للصحة – فى الحصول على المنح البحثية. كان العلم يتحول ليصبح تنافسياً وأكثر عدوانية. فلكى يحصل العالم على منحة – وقد أصبحت هى قوام حياة كل معمل ـ فإن عليه أن يبلغ جهة التمويل بأدق التفاصيل عما ينوى بالضبط عمله. وإذا رأت هيئة العلماء المتخصصين التى تفحص المشروع البحثى أن الأرجح ألاّ ينجح، رُفِض تمويله وتوقفت التجربة.

أراد بريجز أن يعرف كيف تُنَشَّط الجينات أثناء التنامى وكيف تُثَبَّط. كيف "تقرر" خلية بالجنين أن تَستعمل أو لا تَستعمل جينات معينة تحدد فى الكائن النامى طبيعة الخلية ووظيفتها الخاصة؟ ناقش القضية طويلاً مع زميله جاك شولتز. وفى النهاية اقترح هذا أن يقوم بريجز بنقل نواة من خلية ضفدع إلى بويضة ضفدع، ليرى ما إذا كان دنا الخلية قد تغير أثناء التنامى تغيرا يتعذر إلغاؤه، أم أن التجربة ستثمر ضفدعاً طبيعياً. كانت هذه بالطبع هى "التجربة الساحرة" التى حلم بها شبيمان، وإن كان بريجز لم يسمع عنها، لا هو ولا شولتز. كانا يعملان فى عصر مختلف، أصبح فيه العلم بالفعل متخصصا، وأصبح فيه علم الماضى المرتكز على الفلسفة فى طريقه إلى النسيان. وعلى هذا أخبرتنى مارى

أنطوانيت دى بيراردينو – وكانت أيامها عالمة شابة تعمل فى معمل بريجز – أخبرتنى أن كليهما لم يكن يعرف عن أفكار شبيمان.

كان بريجز يعمل على أجنة ضفدعة النَّمِر الشمالية رانا بيبنس، وهذه ضفدعة توجد فى البرك بالولايات المتحدة وكندا، وهى شائعة كمادة للتجارب بين العلماء بسبب سهولة الحصول عليها. بعد أن عمل بريجز بضع سنين على هذه الأجنة، أصبح جاهزاً لمحاولة نقل نواة من خلية ضفدعة إلى بويضة. احتاج إلى عالم ... يقوم بإجراء هذه الجراحة الصغيرة الدقيقة. فوجد توماس ج. كينج، وكان يُحضِّر لدرجة الدكتوراه بجامعة نيويورك، كما كان قد ... التقنية المطلوبة.

قدم بريجز طلباً إلى المعاهد القومية للصحة للحصول على منحة للبحث ... وصل طلبه فى النهاية إلى معهد بحوث السرطان، حيث رُفض على عجل – كما تقول دى بيراردينو. علق أحد المحكمين بقوله: "إنه مشروع أرعن، فرصة نجاحه ضئيلة".

لم يُثْنِه هذا، فأرسل طلبَ المنحة مرة أخرى. فى هذه المرة أرسل معهد السرطان وفداً إلى معمل بريجز ليرى إن كان ثمة طريقة لتبرير تمويل هذا العمل. وأخيراً وافقوا على طلب بريجز قائلين إن المطلوب على أية حال مبلغ صغير جداً، مبلغ يكفى لمتطلبات كينج. وعلى هذا – تقول دى بيراردينو – "عُيِّن توم كينج فى أول فبراير ١٩٥٠ مساعداً للبحوث بقسم علم الأجنة"، وبدأت التجربة الشهيرة.

كان بريجز يعرف نوع الخلايا الذى سيعمل عليه – خلايا البلاستولا. لم تكن خلايا من ضفادع بالغة، فلقد قرر أن يبدأ بتجارب واعدة بالنجاح، ليمضى بعد ذلك إلى التجارب غير مضمونة النتائج. أُخِذت الخلايا من بلاستولا أجنة تحتوى على ٨٠٠٠ – ١٦٠٠٠ خلية – مرحلة مبكرة فى التنامى لا يبدو أن الأجنة فيها قد بدأت فى عملية تكوين أنسجة متخصصة وأعضاء – هذه العملية التى قد يتعذر إلغاؤها. رأى بريجز أن النواة من واحدة من هذه الخلايا قد تتمكن من تدعيم نمو ضفدع جديد إذا ما أولجت فى بويضة ضفدعة.

كانت تجربة الاستنساخ سهلة التصور. كان عليه أن يمص النواة من بويضة غير مخصبة لضفدعة، بماصة زجاجية، ثم أن يولج فى هذه البويضة نواة خلية بلاستولا. حصل على نواة خلية بلاستولا بأن فصص جنين ضفدعة إلى خلايا مفردة، ثم جذب خلية منها فى ماصة قطرها أضيق من قطر الخلية إنما أكبر من قطر النواة. تكسرت الخلية عندما جذبها بالماصة، لكن بقيت نواتها سليمة.

ترى دى بيراردينو فى إجراء التجربة دون إفساد البويضة أو النواة التى ستولج فى البويضة، ترى فيه عملاً تقنياً فذاً، ولقد أشارت إلى أنه "لم تكن ثمة خلفية فى الأدبيات العلمية تقول إن النجاح مضمون"، وعلى هذا فقد "كان لدى بريجز عدد آخر من المشاريع حتى يضمن ألاّ ينهار كل شىء إذا فشلت تجربة الاستنساخ".

صنع بريجز وكينج أدواتهما بأيديهما - الإبر الزجاجية والماصات الدقيقة. وبعد أن استخدما الإبرة فى مص النواة من بويضة ضفدعة، استخدما مقصاً دقيقاً لقطع طبقة الهلام التى تغلف البويضة. أزاحا الغشاء الهلامى جانباً بملقاط صغير، ثم أولجا ماصة دقيقة - تحمل نواة خلية البلاستولا - فى البويضة وأسقطا النواة بالداخل.

لم تنجح التجربة فى البداية، مثلما يحدث كثيراً فى العلم. ماتت أجنة الضفادع بعد أن انقسمت بضع مرات. لكن أخيراً، وفى إحدى أمسيات نوفمبر ١٩٥١، بدا أن إحدى البويضات قد بقيت حية تتنامى. تقول دى بيراردينو إن كينج تملكته بهجة عارمة "ثم مضى إلى منزله يتوسل إلى البويضة أن تسلك سلوكاً حسنا أثناء الليل". وفى اليوم التال ى كان الجنين لا يزال حيا ينمو، ووفدت على المعمل حشود من العلماء ليروا بأعينهم.

ثم نزلت نازلة."بعد أن انصرف الحشد عاد توم ليفحص دُرّته، فهاله أنْ وجد أن أحدهم قد حطم أول بلاستولا مُكَلْوَنة بملقط. ربتنا على كتفه قائلين: "إذا كان هذا العمل حقيقى، فستصنعه ثانية". ولقد صنعه ثانية، بعد شهر.

جاء وقت النصر، اقتنصته قصيدة كتبها كينج وقدمها لأستاذه بريجــز، مباشــرة قبل أن يترك (كينج) فيلادلفيا إلى جامعة انديانا عام ١٩٥٦. بنيت القصيـــدة علـــى "الليلة قبل عيد الميلاد"، إنما تضمنت النسيخ بدلا من بابا نويل. تبدأ القصيدة هكذا:

كان ذلك قبل عيد الميلاد بقليل فى العام الواحد والخمسين

كان كل شيء يعاكسنا، حتى الصمغ العربى.

وتمضى القصيدة لتصف أول انقسامات خلوية لأول نسيخ ناجح:

كان سمينا وريانا ذلك الشرغ* الرائع

كنا له الأب والأم

حركة من ذيله، ولفتة من رأسه

وعرفنا على الفور أن ليس ما نخشاه؛

صمتنا لم ننبس ببنت شفة، واتجهنا مباشرة إلى العربة

وشققنا الطريق إلى حانتنا المفضلة

ليست هى الأفضل، وليست هى القبلة

لكنهم يقدمون فيها المارتينى الجيد

شربنا نخب البويضات، وشربنا نخب المعمل،

وأوشكنا على أن نرجع بسيارة أجرة

لكناعرفنا آنئذ، برغم أنا ثملنا قليلا

أنا أبدا لن ننسى هذه الليلة.

---

* شرغ – أبو ذنيبة

كان الدرس إذن واضحاً بالنسبة لبريجز وكينج: كان فايزمان صحيحاً جزئياً. لابد أن القدرة الوراثية تتناقص مع تنامي الجنين، لأنه كلما ازداد عمر الخلية وازداد تخصصها، كلما صعبت كَلْوَنَتُها.

أخذت التضمينات تتضح. نعم، من الممكن أن تُكَلْوَن خلايا الأجنة. من الممكن أن تُعَادَ برمجة هذه الخلايا. لكن يبدو أن الدنا يمر مع تنامي الجنين بنقطةٍ لا رجوع. فإذا تخصصت الخلية لم يعد لدناها القدرة على العودة.

كتب ماك كينيل عن هذه النتائج فى كتاب له نُشر عام ١٩٧٩: "تفكّر الكثير من العلماء فى السبب فى أن تبدو الأنوية البالغة أقل قدرة من الناشئة على دفع التنامى الطبيعي عندما تُنْقَل إلى سيتوبلازم البويضة" . ربما كان السبب هو أن الدنا نفسه "يتحور أو يعاد تنظيمه "مع تنامى الخلايا. فإذا ما كان الدنا يتحور نتيجة للتنامى فى تنويعة من أنماط الخلايا: "فإن استنساخ البالغي ن (من البشر وغير البشر) قد يكون مستحيلاً لأسباب وراثية".

بعبارة أخرى، إذا كانت نتائج تجربة استنساخ الضفادع تنسحب على الأنواع الأخرى، فسيكون من المستحيل أن نستنسخ أى حيوان ثديى بالغ.

•••

فى أواخر الخمسينات حاول جون جردون – البيولوجى المتخصص فى التنامى بجامعة أكسفورد – حاول أن يجرب ثانية، مستخدما هذه المرة خلايا من بطانة أمعاء أبي ذنيبة لضفدعة جنوب أفريقيا **زينوبص ليفيز**، وهذه كانت أثير لدى علماء التنامي لسرعة تناميه. كانت هذه الأبوذنيبات قد تنامت بما يكفى لتبدأ فى تغذية أنفسها، وبذا فالمفروض أن تكون خلايا أمعائها قد تمايزت بالفعل. وفى عام ١٩٦٢، فى تجربة شهيرة كان لبيولوجيى التنامى، لعقود، أن يستشهدوا بها، أعلن جردون أنه قد حصل بالاستنساخ على ضفادع تامة النمو بالغة جنسيا – وذلك بنقل خلايا معوية إلى بويضات الضفادع. صحيح أن التجارب لم تنجح إلا فى نحو ٢% من الحالات، لكن جردون قال إنه أثبت النقطة الأساسية – أن الخلايا الكاملة التخصص تحتفظ بكل المعلومات الوراثية اللازمة لتوجيه تنامى كائن بالغ. أما

أصبحت تجربة جردون واحدة من الدراسات التاريخية الهامة التى أبرزت الاستنساخ، لكن البعض قد تشكك فيها بعد سنين قليلة. لقد وجد واحد من طلبة بريجز اسمه دينيس سميث أنه لا يمكن الاستنساخ إلا من الخلايا الجنينية غير المتمايزة، وأشار إلى أن ٢ - ٥% من خلايا الأمعاء التى استخدمها جردون فى تجربة الكلونة هى من هذا النمط.

كانت هذه الخلايا غير المتمايزة، بالفعل، خلايا ابتدائية لحيامن أو بويضات. تتشكل هذه الخلايا فى معظم أنواع الضفادع فى بطانة المعدة ثم تتحرك إلى الغدد الجنسية. يلزم أن تكون لخلية الحيمن أو البويضة - بالتعريف - القدرة على توجيه تنامى الضفدع - كذا جادل سميث. وخلايا الحيامن أو البويضات لم تبدأ عملية الانقسام النهائية - الانقسام الميوزى - التى تفقد فيها نصف كروموزوماتها، وبذا فهى تحمل كل الدنا اللازم لإنتاج كائن جديد. فإذا كانت هذه الخلايا غير المتمايزة للحيامن أو البويضات هى التى كلونها جردون، فلا عجب أن ينجح فقط فى ٢% من الحالات. لم يكن جردون يستخدم خلايا بالغة - كما تخيل - إنما خلايا غير بالغة.

وهنا كرر سميث تجارب جردون مستخدما نوعا آخر من الضفادع، نوعا لا تهاجر فيه خلايا الحيامن أو البويضات خلال الأمعاء إلى الغدد الجنسية، وأعلن أنه لم يتمكن من الكلونة من خلايا أمعاء هذه الضفادع. يبدو أن تجربة جردون قد سقطت.

لكن دى بيراردينو تشككت فيما إذا كانت أى من التجارب التى نقلت فيها إلى الأنوية من خلية إلى أخرى، كانت هى الاختبار الصحيح عند محاولة التحقق من أن كروموزومات الخلية البالغة قادرة على توجيه التنامى. لإثبات قضيتها أخذت بعض خلايا الحيامن من الغدد الجنسية للضفادع، ثم نقلت أنويتها إلى خلايا البويضات - فوجدت أنها هى الأخرى لا توجه التنامى. لو أن اختبار نقل الأنوية كان هو فعلا الاختبار الصحيح لكمال المعلومات الوراثية للخلية، إذن لنجحت تجربتها. فى اختباراتها التالية اكتشفت دى بيراردينو أن الأنوية تصاب بالأذى بعد أن تنقل إلى بويضة. أوضحت إذن أن اختبار النقل ليس بالاختيار الصالح.

البويضات - فوجدت أنها هى الأخرى لا توجه التنامى. لو أن اختبار نقل الأنوية كان هو فعلا الاختبار الصحيح لكمال المعلومات الوراثية للخلية، إذن لنجحت تجربتها. فى اختباراتها التالية اكتشفت دى بيراردينو أن الأنوية تصاب بالأذى بعد أن تنقل إلى بويضة. أوضحت إذن أن اختبار النقل ليس بالاختيار الصالح.

ومع ذلك فقد اجتذبت تجارب جردون خيال الجمهور، كما يقول كيرك: استقرت هذه التجارب على أنها إثبات علمى على إمكانية كلونة الضفادع من خلايا الحيوانات البالغة. بل لقد كان ثمة اتجاه إلى إغفال حقيقة أن جردون لم يتمكن من تنمية ضفادعه المكلونة من خلايا بالغة إلى أبعد من مرحلة أبى ذنيبة، حتى لتدخل تجاربه إلى مراجع علم الأحياء وتدرسها أجيال من الطلبة على أنها قد اثبتت أن خلايا الضفادع البالغة يمكن أن تكلون.

وعلى نهاية الستينات كان وضع الاستنساخ وقد أصبح مشوشا للغاية بين علماء الأجنة. كان أفضل تفسير للنتائج يقول إن الضفادع البالغة يمكن أن تنمو عن خلايا جنينية مكلونة، وأن أبا ذنيبة يمكن أن يتنامى من خلايا مكلونة من ضفدع بالغ. لم يكن ثمة من يمكنه إجراء التجربة الحاسمة التى ينتظرها الجميع لأنه: لم يكن هناك من يستطيع أن يستنسخ ضفدعا بالغا من خلية ضفدع بالغة.

تخيل النسيخ

يحاول بعض علماء البيولوجيا - وهم الآن حذرون، وحذروا سلفاً - أن يهتموا بالتضمينات الأخلاقية والاجتماعية والسياسية لأبحاثهم، قبل أن تُستخدم ويصبح كل تأمل بعد ذلك مجردَ تكفير عن الذنب. بل لقد بدأوا يتساءلون عما إذا كان من اللازم أن تُجرى بعض البحوث من أصله.

ويلارد جايلين
مجلة نيويورك تايمز
٥ مارس ١٩٧٢

لو أن دوللى وُلدت عام ١٩٥٦ لكان الأرجح أن يستقبلها العالم استقبالاً مختلفاً تماما. نعم، كان اللاهوتيون وبعض الفلاسفة سيتجادلون حول معنى استنساخ حيوان ثديى بالغ وإمكانية استنساخ البشر، لكن لم تكن لتظهر الحركة المنظمة للأخلاقيات التى حركت الجدل عام ١٩٩٧، ولا لجان الأخلاقيات فى جمعيات المهنيين وما أصدرته من أفكار، ولا حتى اللجان القومية التى شُكِّلت بالولايات المتحدة وأوروبا لتقديم المشورة لقادة العالم عن حكمة محاولة استنساخ البشر. ربما كان لجدل عام أن يثور، نعم، لكنه لم يكن ليبلغ كل هذا الصخب، وربما كان من المستبعد أن تشرع الحكومات المحلية والقومية فى التفكير الجاد لإصدار قوانين تحرم استنساخ البشر.

أما اليوم، وفى معيّتنا الأخلاقيون وعلم الأخلاقيات، فَمَنْ يتصور أنه كان من الصعب ذات يوم قريب على مَنْ يريد أن يُسَمّى نفسه أخلاقياً أن يجد من يستمع إليه؟ اليوم، والناس تنتظر فى ريبة إلى كل من يريد أن يتعابث بالمادة الحية، من

إليه؟ اليوم، والناس تنتظر فى ريبة إلى كل من يريد أن يتعابث بالمادة الحية، من يتخيل أن الكثيرين منذ ثلاثين سنة لا أكثر كانوا يعتقدون أن معابثة المادة الحية نعمة، وأن العلماء إذ يقومون بهذا قد يساعدوننا فى التحكم فى زمام تطور الإنسان؟

من الخمسينات المتحمسة لقرننا هذا، إلى السبعينات الكئيبة، تحول المزاج العام ووُلِدَت حركة للأخلاقيات. كلُّ ما أُعلن من آراء بعد ولادة دوللى كان له النظير فى تلك السنين. أتت هذه الآراء معظمُها ـــ ياللعجب ـــ مع تفكير الناس فى الاستنساخ. وعلى الرغم من أن الاستنساخ فى ذلك الزمان كان مستحيلاً علمياً، إلا أن العلماء وكتّاب الخيال العلمى على حد سواء قد حلموا به وتأملوه وأخذوه جدّيا احتمالاً للمستقبل.

***

بدأ الجدل مع تجارب الضفادع التى أجراها روبرت بريجز وتوم كينج، ومن بعدهما جون جرْدون، الذين تمكنوا جميعاً من استنساخ ضفادع، نمت حتى البلوغ، بنقل أنويةٍ من خلايا أبى ذنيبة إلى بويضات أُزيلت أنويتها. أما الخطوة التالية فقد راوغت الجميع ـــ لم ينجح أحد فى استنساخ ضفدع بالغ من خلية ضفدع بالغ. لكن الدراسات كانت ساحرة، فوقع بعضٌ من ألمع علماء القرن فى شركها.

من بين هؤلاء كان العالم الانجليزى الأسطورة ج.ب.س. هالدين الذى تأمل نتائج دراسات الضفادع فى ندوة علمية. يظهر من خطابه الذى نشر عام ١٩٦٣ أنه من بين الأوائل الذين استخدموا كلمة كلْونة فى وصف العملية. صحيح أن فكرة الكَلْوَنَة ترجع إلى عام ١٩٣٨ عندما اقترح هانس شبيمان إجراء "التجربة الساحرة"، لكن شبيمان لم يستخدم كلمة "كلون" ـــ وهى كلمة مأخوذة عن كلمة يونانية تعنى "غُصين". بل إن روبرت بريجز وتوم كينج لم يستخدما كلمة "كلُون" فى الخمسينات فى تجاربهما على الضفادع. أطلقا على ما قاما به اسم "نقل النواة".

كان هالدين يتحدث فى إجتماع للمُستَقْبَلِيّين العلميين، يتأمل فى العمر الذى يمكن أن يبلغه الانسان، وكيف يمكنه التغلب على المرض، بل وحتى كيف يمكن

التحكم فى السلوك. كان عنوان حديثه: "الاحتمالات البيولوجية لجنس الانسان فى العشرة آلاف سنة القادمة. ولم يهتم هالدين بتجنب الخلاف وهو يصوغ تنبؤاته.

استنساخ البشر ـــ يقول هالدين ـــ سيصبح ممكناً، وقد يكون نعمة كـــبرى، فهو يمكّن البشر من التحكم فى تطورهم. طبيعى أن نستنسخ الأفضل والأذكــى، ومن ثم فربما يلزم أن ننتظر حتى سن الخمسين ليتكشف تفوقهم. بالاستنساخ نُزيـد بالتدريج عدد الكبار من المفكرين، والفنانين، والرياضيين، والحســـناوات. فـإذا استنسخنا أناساً من ذوى "القدرات المختبرة" فقد "نزيد من احتمالات الإنجـازات البشرية بشكل هائل". قال هالدين إنه من الطبيعى ألاّ نتوقع أن يكون نسيخ كـل شخص عظيم عظيماً مثله، فقد لا تكون عظمة الشخص موروثة وإنما "جــاءت بالصدفة". لكن لا تهتم. إذا أخذنا الأمر جملة، فإن نسخاء العباقرة سيكونون أفضل من معظم الناس. وبذا فإنا بتخليق هؤلاء النسخاء سنرفع من متوســط انجــازات العشيرة البشرية.

جادل هالدين حتى بأن مرحلة الطفولة لنسيخ الشخص العظيم قد تكون أفضل. كتب يقول: "فالأفذاذ من الناس عادة ما تكون طفولتهم تعيســة، لأن الآبــاء والمدرسين والأقران يحاولون أن يدفعوهم ليمتثلوا للمعايير العادية. يتشوه الكثيرون تشوهات مستديمة بسبب ما يحدث فى الطفولة من صدمات. ربما كان لكل كبير من كبار الرياضيين والشعراء والرسامين أن يقضى حياتـــه بعــد س الخامســة والخمسين فى تعليم نسله من النسخاء، على الأقل ليجنبهم ما لاقى الأصــلُ مــن إحباطات".

وبعد بضع سنين تبنَّى موضوعَ الاستنساخ جوشوا ليدربيرج حــامل جــائزة نوبل ـــ عالِم آخر بارز مثل هالدين. رأى ليدربيرج فى الاستنســـاخ طريقــاً لتحسين البشر ـــ نشر أولاً مقالاً فى مجلة **أميريكان ناتشوراليست** عـــام ١٩٦٦، ثم، بعد عام، عموداً فى **واشنطون بوست**، حَدَّس فيهما أن استنساخ البشر قــد يكون على الأفق ـــ وأنه قد يكون شيئاً طيباً بالنسبة للبشر. ذكــر أن بريدجــز وكينج، وجردون، قد كَلْوَنوا الضفادع من أبى ذنيبة،لكن أياً من المجموعتـــين لم تتمكن من الكَلْونة من خلايا بالغة ـــ غير أنه توقع أن يتغلــب العلمــاء علــى الصعوبات التقنية. كتب: "مثل هذه التجارب قد تُهيَّأ لتعمل على الإنسان، ربمــا

كتب: "مثل هذه التجارب قد تُهيَّأ لتعمل على الإنسان، ربما فى ظرف سنة". لم يُظهِر أىَّ فزع على الإطلاق من مثل هذا الاحتمال، إنما عالجه كما لو كان قُبَّرَة، متمشياً مع النغمة السائدة آنئذ.

كتب ليدربيرج يقول: "إنه لتدريب فى الخيال العلمى الاجتماعى مثير، أن نتأمل فيما قد يأتى من تغيرات من جيلٍ بضعة التوائمِ المتطابقةِ لشخصيات موجودة. طبيعى أنْ ستتوقف ردود فعلنا بالنسبة لهذا الوهم على مَنْ سيخلَّد بهذه الطريقة ـــ لكن، لو كان التكاثر الجنسى أقلَّ ألفة، فلربما كان لنا نفس هذا التعليق".

***

يسخر معظم العلماء اليوم من الزعم بأن تجارب الضفادع هذه يمكن أن تعنى أن استنساخ البشر احتمال واقعى، فليس هناك على أية حال نسيخٌ ضفدعة بالغة جاء من خلايا ضفدعة بالغة. لم تبين الدراسات على الضفادع أنه من الممكن دفع الخلايا التى تم تمايزها لتعود إلى حالتها الجنينية. ثم إنه ليس من الواضح تماماً إن كانت المنابلة الخشنة التى نجحت مع بيض الضفادع ـــ وهى الكبيرة الحجم نسبياً ـــ ستنجح أيضاً مع البويضات البشرية الرهيفة الدقيقة. والضفادع ـــ كما نعلم ـــ من البرمائيات، فهى بعيدة فى سلم التطور عن البشر. فى ذلك الوقت لم يكن ثمة من نجح حتى فى إخصاب بويضة امرأة فى المعمل، بلِ ولا فى إبقاء البويضة المخصبةِ حيةً لفترة تسمح بزرعها فى رحم امرأة. المؤكد أنَّ على العلماء قبل التفكير فى منابلة بويضات الإنسان وأجنته لإنتاج النسيخ، أن يتمكنوا من إبقاء البويضة حية خارج الجسم لفترة تسمح بإخصاها.

لكن هالدين وليدربيرج كانا يتحدثان فى عصر أكثر تفاؤلاً، عصر ضاع منا على ما يبدو فى غشاوات الزمان. عندما أشارا إلى فوائد الاستنساخ وتنبآ بأنه على وشك الحدوث، كان العلمُ قد سيطر، وأعاجيبُه، لعقدين من الزمان. توقع العلماء والكثير من الناس أن الاكتشافات فى العالم الطبيعى ستؤدى لا مناص إلى تحسين البشر. لم يغب إطلاقاً عن العلماء والإنسانيين ما قد يحدث من سوء استخدام البحوث الأساسية، ورغم ذلك لم يتشكل منتدى يناقش استعمالات العلم والتكنولوجيا، إنما تُرك الأمر لكتَّاب الخيال العلمى يتخيلون ما قد يعنيه الاستنساخ ـــ ولم يكن يعرف بأعمالهم سوى المعجبين بذلك النوع الأدبى.

بدأت العلاقة الغرامية بالعلم عقب الحرب العالمية الثانية، عندما بدأ الناس ينظرون إلى العلماء على أنهم المفكرون البارعون الذين سيقهرون الأمراض ويحسِّنون حياتنا ـــ على الرغم من صدمة القنبلة الذرية، إحدى بنات أفكار العلم. وبدأت وعود العلم تتحقق. اكتُشف البنسلين وأُتيح فجأة بعد الحرب، بكل قدراته السحرية على علاج الأمراض المعدية. ثم كان لقاح شلل الأطفال عام ١٩٥٥ الذى قضى على هذا المرض الرهيب الذى يُقعد الأطفال ويقتلهم. ثم انبلج فجر عصر الفضاء عندما أُطلقت مركبة سبوتنيك عام ١٩٥٧، ثم كان السباق لنقل رجل إلى سطح القمر.

أصيب الناس بالذهول من الأعمال التكنولوجية الفذة التى يقوم بها العلماء، وفتنهم رجال مثل والت ديزنى الذى كانت عروضه التليفزيونية المحبوبة، بالولايات المتحدة فى الخمسينات، تُبرز نظرة متفائلة مرحة لعجائب العلم والتكنولوجيا ووعودها فى تخفيف الهموم اليومية ومتاعب الحياة. ذاعت كتب وضعها كتَّاب شعبيون مثل إسحق عظيموف، تمتلىء بتفاؤل لا يُحَد عن الطرق التى يمكن للعلم بها أن يُحَسِّن العالم. وعندما هبط الإنسان لأول مرة على سطح القمر عام ١٩٦٩، بدا أنْ ليس ثمة مستحيل.

شارك كثير من العلماء فى هذا الجو العام من الغبطة والنشاط. تدفق التمويل الحكومى بحرية، وتدفق الطلبة إلى حقل العلم، يشجعهم أساتذتهم الذين أحسوا بقدوم عصر ذهبى. كان القلق الرئيسى هو أنَّا سنكتشف الكثير حتى لتصبح الحياة مملة وقد تمكَّنَّا من أسرارها. إذا كنا قد أنجزنا كل هذه الكشوف، فما الذى سيبقى لتتناوله الأجيال القادمة من العلماء؟ قال دانييل بروك: "ستقوم التكنولوجيا بأداء كل أعمالنا نيابة عنا، وتصبح المشكلة هى أن يجد الناس ما يفعلونه". عَمَّ التفاؤل الكبير الجماهير حول قُدرات العلم والتكنولوجيا. "كانت الصورة هى أن التكنولوجيا ستصبح قادرة على حل كل مشاكلنا".

ربما كان أفضل ما يعبر عن هذه الأفكار بصراحة هو الخطاب الذى ألقاه، فى ديسمبر ١٩٧٠، بينتلى جلاس، الرئيس السابق للجمعية الأمريكية لتقدم العلوم ـــ وهذه الجمعية هى أكبر منظمة مهنية للعلماء بالولايات المتحدة. كان

خطاب جلاس إلى الأعضاء فى مؤتمرهم السنوى ــ الذى عقد فى شيكاغو - خطابا رائعا. لم يجد الرجل ما يستوجب تأنيب الضمير فى وعد علم الوراثة بأن يغير الجنس البشرى ويحسنه.

يقول جلاس إن مشكلة البشرية التى تطل علينا اليوم هى الانفجار السكانى. ستدفع هذه المشكلة الناس إلى تحديد حجم عائلاتهم بصورة جذرية. فإذا لم يكن للعائلة أن تنجب أكثر من طفلين، فستطلب أن يكونا على أفضل صورة. وسيكون الحل فى يد العلم.

"لن يكون للآباء فى المستقبل الحق فى أن يحملوا المجتمع عبء طفل مشوه أو قاصر عقليا. فكما يلزم أن يكون لكل طفل الحق فى فرصة تعليم كاملة وفى غذاء صحى سليم، كذا من الواجب أن يكون لكل طفل الحق الكامل فى مادة وراثية سليمة".

تنبأ جلاس بأن الآباء سيقومون بفحص الأجنة للعديد من العيوب الوراثية، وأنهم سيقومون بإجهاض المعيب منها، أو باستخدام العلاج بالجينات لتغيير جينات الأطفال قبل الولادة. تنبأ بأن يقوم الشباب ــ فى أفضل عمر لإنتاج الحيامن الصحية والبويضات ــ بتخزين جاميطاتهم للاستخدام عندما يكبرون فى السن. تنبأ بأن الأجنة المرغوبة بخاصة ــ لأنها تحمل أفضل مادة وراثية ــ قد تجمد ليستخدمها آباء يطلبون هذه الأطفال المثاليين، فيما أطلق عليه اسم "تبنى الأجنة". لم يشعر الرجل بأى وخز للضمير، و لم يتورع عن تزكية هذه الممارسات اليوجينية. قال: "عما قريب سيبدو سمجا هذا العصر الذهبى الذى نتحرك نحوه، عندما تغيب آفاقه التى لا تحد. لابد لنا إذن من أن نبحث عن تغير داخل الإنسان نفسه، فمع تزايد ما يكتسبه الإنسان من قدرة على التحكم فى تركيبه الوراثى وعلى توجيه مسار تطوره، يلزم أن ينتج إنسانا يمكنه أن يتخطى طبيعته الحالية".

بل لقد تحدث لينوس بولنج، حامل جائزة نوبل المحبوب بمعهد كاليفورنيا التكنولوجى، تحدث دون تردد عن استخدام العلم فى تحسين السلالة البشرية. ففى ورقة نشرها عام ١٩٦٨ بمجلة لو ريفيو، التى تصدرها جامعة كاليفورنيا بلوس انجيلوس، اقترح بكل جدية أن يوسم على الجبهة كل من يحمل نسخة متنحية واحدة من جينات تسبب المرض حتى لا ينجب بالصدفة ممن يحمل نفس الجين.

وفى خضم هذا الحماس كله، كان ثمة إشارات لا تريح بأن هناك شيئاً ما خطأ فى العالم العلمى. بدأت المشاكل تظهر فى الدراسات الطبية، مشاكل هالت الجمهور، وحفزت البعض من رجال اللاهوت والفلسفة أساساً، على أن يحاولوا ابتداع تخصص طبى جديد — الأخلاقيات الطبية. ولقد كان ظهور حركة الأخلاقيات هذه هو ما ولَّد الجوقة الأغريقية لمجادلات الاستنساخ. وسريعاً ما ازدهرت هذه الحركة. وعنها بزغ مجال جديد فى البحث وطَّد نفسه جزءاً من الصورة العلمية. وعلى هذا، فعندما جاء إعلان إين ويلموت عن الاستنساخ، استُدعى الأخلاقيون ليروا كيف للمجتمع — والعلم — أن يمضيا فى هذا الطريق، إن رأوا أن يمضيا فيه أصلاً.

تتجذر الحركة الأخلاقية فى المخازى والورطات الحقيقية التى وقعت فى الستينات وأوائل السبعينات. من بين أولى هذه الورطات: الطريقة التى توزع بها الموارد الطبية الشحيحة. فلقد اكتشف علماء الطب طريقة لصناعة الكُلى الاصطناعية التى تحفظ لمرض الفشل الكلوى حياتهم وتنقذهم من موت محقق. كانت المشكلة هى أن ماكينات الدَّيْلَزَة هذه كانت قليلة جداً، ومن ثم فلا يمكن انقاذ كل فرد. وكان السؤال هو: من نُنْقِذ ومن نترك ليموت؟

لجأ المجتمع الطبى فى سيَّاتل إلى لجنة من المتطوعين لحسم طريقة الاختبار. كانت اللجنة مكونة من مجموعة من المواطنين الصالحين أطلقوا على أنفسهم فيما بعد اسم "كتيبة الله". ولقد قامت فى جدية بصياغة القواعد. أعطوا الأولوية للمُعيل، صاحب العائلة العضو الأمين الصالح فى المجتمع، وأنكروا العلاج على من يبدو ضعيفاً أو مَنْ يحيا على هامش المجتمع، وفضلوا الرجال على النساء، والمتزوج على غير المتزوج. لكن، تساءل البعض: ومَنْ يكون هؤلاء ليقرروا من يحيا ومن يموت؟ فى عينْ مَنْ يكون هذا الرجلُ الذى يعمل ويعول عائلة أهمَّ مثلاً مِنْ أمٍّ فقيرة لم تتزوج، أو مِنْ متشرد يشحذ فى الطريق؟

أُعلنت فى عام ١٩٧٢ "دراسة تَصْكيجى عن الزُّهَرى غير المعالَج فى ذكور الزنوج"، وهِى واحدة من أكبر فظائع الطب الأمريكي، دراسة هزت الأمة الأمريكية هزاً. كانت هذه الدراسة حكومية، مشروعاً قامت به مصلحة الصحة

العمومية الأمريكية، واستمر أربعين عاما من سنة ١٩٣٢ حتى سنة ١٩٧٢، وانتهت بإعلان نتائجها للجمهور. تعقب الأطباء ٦٠٠ من الفقراء السود يعيشون فى بلدة ماكون جورجيا، كان منهم ٣٩٩ مصابا بالزهرى و٢٠١ غير مصابين. قدمت للرجال وجبات الغذاء بالمجان، بجانب اختبارات طبية مجانية وتأمينات للدفن، فى مقابل الاشتراك فى الدراسة. كان الهدف المزعوم للدراسة هو ملاحظة سير الزهرى إذا ترك المريض دون علاج. وعندما اكتشف البنسلين الذى يعالج الزهرى، وحتى عندما أصبح هذا العقار متاحا للجميع بعد الحرب العالمية الثانية، لم يقم الأطباء بعلاج المرضى فى الدراسة. بل إنهم لم يخبروهم حتى بأنهم مصابون بالزهرى، إنما هم "يحملون فى أنفسهم ضغائن".

كانت دراسة تصكيجى نقطة تحول أخلاقية. أوضحت مخاطر التجريب غير المحكوم على البشر. ولقد بذرت شكوكا لا حد لها فى التجارب الطبية التى تجرى على الأمريكيين الأفارقة، حتى لتوضح المسوح إلى اليوم أن معظمهم يرفض الاشتراك فيها وأنهم يرتابون كثيرا فى المؤسسة الطبية. ذاعت قصة تصكيجى هذه حتى أخذت حجما أسطوريا. يعرف الأسود عن هذه الدراسة وهو بعد فى حجر أمه، تلقنه الدرس: أن علماء الطب يتلهفون على استغلال من لا يملك عن نفسه دفعا. بل إن الكثيرين حتى من السود الجامعيين لا يمكنهم أن يثقوا فى الباحثين الطبيين.

وفى نحو الوقت الذى أذيعت فيه دراسة تصكيجى أعلنت أيضا تفاصيل دراسة أخرى هى "دراسة ويلبروك". قام الأطباء فى بحثهم لتطوير فاكسين ضد الالتهاب الكبدى الوبائى ب ـــ قاموا عامدين بعدوى بعض الأطفال المتخلفين عقليا بفيروس الكبد، وذلك بمستشفى الولاية فى ويلبروك بجزيرة ستاتين. طلبوا موافقة الآباء، وحصلوا عليها بعد أن قالوا إن كل طفل فى المؤسسة سيصاب عاجلا أو آجلا بالتهاب الكبد. ولقد أثمرت هذه الدراسة فى النهاية فاكسينا ضد هذا المرض العضال، لكن الدراسة قضت على احترام الناس لأخلاقيات العلماء. بدا العلماء أناسا بلا قلب، على الرغم من حقيقة أن الآباء قد وافقوا على أن يعدى أطفالهم. مرة أخرى يتضح أن العلماء يستغلون الأضعف والأقل حصانة فى تعزيز مهنتهم.

قال آرثر كابلان، الفيلسوف قبل أن يصبح مدير مركز الأخلاقيات البيولوجية بجامعة بنسلفانيا: وبذا "كانت الفضائح هى العامل المفتاح" فى تفريخ حركة أخلاقية من المهنيين تتبنى القضايا الأخلاقية، وتسأل عما تكون عليه الاستجابة الأخلاقية، وتضع الإجراءات الكفيلة بمنع إجراء برامج الأبحاث غير الأخلاقية. كان المطلوب أغلبُه هو قواعداً تحكم البحث وقواعداً لحماية حقوق الإنسان، لكن كان هناك من يُضمر خططاً أكبر.

قرر ويلارد جايلين (الطبيب النفسانى الساحر)، وزميله دانييل كالاّهان (الفيلسوف حامل الدكتوراه من جامعة هارفارد) أن ينشآ معهداً للأخلاقيات الواقعية، يسأل أسئلةً فلسفية أكثر ولاهوتية أكثر عن وجهة العلم. جَمَعا زمرة متآلفة التفكير، معظمهم من الأطباء والمحامين ورجال اللاهوت، وأقاموا "معهد المجتمع والأخلاقيات وعلوم الحياة". بدأ المركز الناهض فى هاستينجز ــ أون ــ هدسون، وهذه مدينة جذابة على نهر الهدسون قرب مانهاتن. ثم غيَّر المعهد اسمه فيما بعد إلى "مركز هاستينجز".

كان الجمهور الأمريكى وقد حركته الفضائح والخلافات فى البحث الطبى، ورغم ذلك فقد أحس جايلين وكالاهان أنهما يسبحان ضد التيار. لم تكن الأخلاقيات آنئذ هامشية، وإنما كانت ثانوية ــ كما قال كابلان. "سيقول الكثيرون إنها مجرد بدعة. هى بعيدة كل البعد عن تيار الوقار الأكاديمى السائد، و لم تكن تحظى بأى وقار ثقافى".

لم تكن كبريات المجلات الطبية التى تنشر الآن أسبوعياً المقالات والافتتاحيات والرسائل عن الأخلاقيات، لم تكن تنشر فى أوائل السبعينات كلمةً عن الأخلاقيات. وكليات الطب وأقسام الفلسفة التى تضع اليوم الأخلاقيات جزءاً أساسياً من مناهجها الدراسية، لم تكن تعترف بوجودها إلا فيما ندر. لم تكن المؤسسات تقدم منحاً لدراسة الأخلاقيات. كان مركز هاستينجز، كما يتذكر كابلان، "بلا ميزانية، بلا منح، يحيا فعلاً على الكفاف. كانوا يستجدون الهبات".

رأى جايلين أن المطلوب هو صدمة تهز النظام، صيحة توقظه تتضمن أكبر ما يمكن تخيله من الاحتمالات مأساويةً وقسوةً. وكان الخيار عنده هو الاستنساخ.

قد يبدو قرار جايلين باتخاذ الاستنساخ قضية أخلاقية، رغم ضآلة الشواهد العلمية على أنه قد ينجح يوماً، قد يبدو أمراً يتعذر تفسيره اليوم بعد أن تغير المزاج العام بصورة مثيرة، ما كان يجرى أو يكاد، حتى بين الكثيرين ممن عاصروه. نعم، لقد صُدم الناس عندما سمعوا عن كتيبة الله فى سياتل، عن تصكيجى، عن ويلوبروك، لكن صدمتهم لم تُضْعِف الشعور العام بأن العلم شيء طيب، بأن الأطباء جديرون بالثقة، بأن الإدارة الطبية الأبوية ملائمة.

والآن، وهذا القرن العشرون على وشك الرحيل، فقد تغير مزاج الناس وتغيرت مواقفهم. يقول البعض إن التطورات الأخيرة تعذبهم إلى حد الشلل. هل لنا أن نختبر الناس نبحث عن جينات، كتلك التى تهيىء الفرد للإصابة بمرض ألزهايمر، فى الوقت الذى لا نمتلك فيه وسيلة للوقاية منه أو لعلاجه؟ هل نسمح للآباء بأن يختبروا أبناءهم للجينات التى تُعَرِّض لمرض السرطان؟ كيف نحمى سرية السجلات الطبية فى عصر يتزايد فيه استخدام الكمبيوتر وشركات شبكات الرعاية المحكمة؟ هل نسمح للأطباء بأن يصفوا عقاقير مميتة للمحتضرين من المرضى حتى يمكنهم أن يقتلوا أنفسهم؟

الإمكانات الجديدة للطب والتكنولوجيا تجذب الناس اليوم، وتخيفهم أيضا فى أحوال كثيرة. الناس ترى فى العلماء فنيين منعزلين يتحدثون إليهم فى ترفع من موقع السلطة. الكثيرون يرون الطب باردا لا شخصيا، يرون أن الأطباء يهتمون بالمعالجات التكنولوجية أكثر من اهتمامهم بمن يعالجون. هذا عصر يصفه الكثيرون بأنه مضاد للعلم، عصر يتحول فيه الناس إلى الطب البديل، يبحثون عن طرق غير محققة يروجها بائعوها على أنها "طبيعية" أو "غير سامة"، وتقول إعلاناتهم إنها علاجات مجربة، إنها عين النقيض لعلاجات الطب الحديث التى يدعون أنها تأتى عن معامل معقمة.

يقلب العلماء الأكف فزعا، لكن ليس من يبالى، إلا قلة. كتب كارل ساجان ــ الفلكى بجامعة كورنيل الذى كان واحدا من كبار كتاب العلم للعامة ــ كتب يقول: "فى صدرى تشاؤم، قد يكون فى غير محله، عن أمريكا فى جيل أبنائى وأبناء أبنائى .... نجلس ــ وأمامنا الكرة البللورية نستشير أبراجنا،

ملكاتنا فى تدهور سريع، عاجزين عن التميز بين ما هو حقيقى وبين ما يبدو طبيعيا ـ ننحط وننحدر إلى الخرافات، إلى الظلام، ولا نكاد ندرى".

هذا زمن توقف فيه الناس عن التطلع إلى المستقبل فى أمل، وانثنوا ينظرون إلى الوراء يفكرون فى الماضى يحنون إليه. لخصت كارال آن مارلينج، أستاذة تاريخ الفنون والدراسات الأمريكية بجامعة مينسوتا، لخصت مواقف الكثيرين فى قولها: "وصلنا إلى القمر، ولم نصب غير طاسة تيفال ! لم تعد أهدافنا هى تلك الأهداف الوهمية التى شب عليها الناس فى الخمسينات. يكفينا نحن منزل فى ضاحية، وليذهب القمر إلى الجحيم ! ما فائدة أن نخترع قطارا يمشى على خط حديدى واحد لا خطين، إذا كنا لا نكاد نسير العربة إلا بشق الأنفس؟".

قال إلفين توفلر رجل المستقبليات: "إن عددا كبيرا من الناس المهذبين والمحترمين والإنسانيين يعتقدون الآن أن التكنولوجيا هدامة".

لكن جايلين كان يحاول أن يسمع صوته فى عصر مختلف تماما. كان زمان التفاؤل العظيم بقدرة العلم على تحويل العالم إلى الأفضل، ذروة عقدين كان فيهما العلم بمعجزاته فى أوج سلطانه. كان الاستنساخ لدى جايلين، بمعنى ما، مجرد مجاز. فلقد يوضح إغراء العلم، ويثير التساؤل عما إذا كان هناك من بحوث البيولوجيا البعض الذى ينتج من الفظاعات ما يلزم معه ألا يجرى.

كان جايلين يلتقط المواضيع التى أعلنها قبله بعام جيمس واطسون، حامل جائزة نوبل وأحد اثنين اكتشفا بنية الدنا. فى عام ١٩٧١ أدلى واطسون بشهادته أمام الكونجرس الأمريكى حول مستقبل البيولوجيا، وبالذات حول زعمه بأن العلماء سيتمكنون من استنساخ الإنسان عما قريب. سلم بأن معظم العلماء لا يتحدثون بجد عن الاستنساخ أو عما يعنيه الاستنساخ. أما تلك المجالات المعدودة التى جرت فقد كانت، كما قال، "غامضة خالية من أى تقدير زمنى ذى معنى، حتى لتعتبر مخدرة". لم يكن السبب هو أن العلماء يخشون أن يهاجمهم الجمهور إذا ظن أنهم على وشك استنساخ الإنسان، ولا لأن "العلماء يعيشون فى أبراج عاجية فلا يمكنهم التفكير المنطقى إلا فى العلم المجرد"، وإنما لأنهم لم يدركوا تماما ماذا يعنى أن تتمكن من استنساخ ضفدعة، وماذا يعنى أن تتمكن من إخصاب بويضة امرأة فى المعمل.

ربما لم يكن من المستغرب أن تتسبب التقدمات العلمية الجديدة فى إعادة هذه التضمينات الأوسع. ففى الوقت الذى كان واطسون يدلى بشهادته، كان العالمان البريطانيان باتريك ستيبتو وروبرت إدواردز يعملان على النساء العقيمات ليطورا العلاج الذى نسميه الآن "الإخصاب فى الأنبوب". نجح العالمان فى إخصاب بويضات النساء وتنمية عدد من البويضات المخصبة إلى أجنة يمكن نقلها إلى الرحم، وتوقعا أن ينجح ذلك العام أول حمل عن إخصاب فى الأنبوب (واقع الأمر أن لويز براون لم تولد حتى عام ١٩٧٨).

وهذه التقنيات التى طورها ستيبتو وإدواردز تعنى أنه قد أصبح فى مقدور العلماء لأول مرة أن يستبقوا البويضات البشرية الدقيقة النيقة حية فى المعمل وأن ينابلوها وهذا يعنى، كما يقول واطسون، أن المسرح قد أعد لمحاولة استخدام نفس طرق استنساخ الضفادع لاستنساخ البشر. قال واطسون أمام الكونجرس: "سيكون الوقت وقد حان لجهود مكثفة — قانونية أو غير قانونية — كى نستنسخ البشر". صحيح أن الكثيرين قد ينفرون من استنساخ إنسان، لكنا سنجد دائما من يريد المحاولة: "البعض قد يعتقدون بإخلاص حقيقى أن العالم فى حاجة ماسة إلى نسخ عديدة من الممتازين إذا كان لنا أن نشق طريقنا عبر هذا التعقيد المتزايد لعالم الكمبيوتر ، الذى كثيرا ما تغدو عقولنا فيه قاصرة".

حث واطسون إذن الكونجرس على التفكير فيما كان يجرى، وعلى أن يحيط الناس علما بما يجرى. أما المضى قدما: "فهو ليس قرار العلماء على الإطلاق، إنه قرار المجتمع — هل تريدون هذا أم لا؟". ثم حذر "إذا لم نفكر فى هذا الأمر الآن، فثمة احتمال فى أن تضيع منا يوما حرية الاختيار".

كتب واطسون بعد ذلك بوقت قصير مقالة لمجلة **أطلانطيك** عنوانها "التحرك نحو الإنسان المستنسخ"، عرض فيها نفس هذه النقاط.

لكن النواقيس التى قرعها واطسون لم تلق آذانا صاغية. المؤكد أنه لم يحرك المواطنين ليبدءوا الجدل حول الاستنساخ. ومن عجب أن الخطابات التى نشرت استجابة للمقال كانت رقيقة، وكان معظمها تعليقات على دور البيئة — فى مقابلة الوراثة — فى أن نصبح نحن كما نحن، ولم تتطرق إلى القضايا الأخلاقية واللاهوتية الكبرى التى يولدها الاستنساخ. تساءل أحد الكتاب: "هل سيكون لجيمس

واطسون الثانى أو الثالث أن يحاول مثلما حاولت إذا كان يعرف مقدما أن النجاح حليفه؟".

***

على أن جايلين كان مقتنعا بأن الاستنساخ يصلح أن يكون قضية ترفع من شأن مركز هاستينجز، ولقد تمكن، من خلال اتصالاته بالدوائر الأدبية والصحفية بنيويورك، تمكن من مقابلة محرر بمجلة **نيويورك تايمز** واقناعه بأن يسمح له بالكتابة فى موضوع الاستنساخ.

أدخل جايلين منظورا إنسانيا إلى القضية. أدرك أن الاستنساخ يمس بعضا من أعمق مخاوفنا، المخاوف التى عبرت عنها الأساطير القديمة، والإنجيل، وحكايات الجن. إن الذعر الذى يصيب معظمنا عند التفكير فى كلونة الإنسان يرتبط ارتباطا وثيقا بفزعنا من خطيئة الزهو وخطيئة الغرور.

منذ أن روى الإغريق قصة بروميثيوس ـــ الذى سرق النار من الآلهة فعاقبته بأن ثبتته فى صخرة وتركت نسرا ينقر كبده إلى أبد الآبدين ـــ منذ ذلك التاريخ والناس يخشون عواقب زهو الغرور. ما مدى القوة التى يمكن أن يبلغها الإنسان قبل أن نقول إنه قد مضى إلى أبعد مما يجب؟ ما مدى المعرفة؟ إن قصة التكوين كما يرويها الإنجيل تحكى كيف طرد آدم وحواء من جنة عدن لأنهما ضعفا أمام إغراء أن يعرفا أكثر مما يجب.

استخدم جون ميلتون ـــ شاعر القرن السابع عشر ـــ هذا الموضوع فى ملحمته الشعرية "الفردوس المفقود" ليؤكد قوة العلم فى تقدم المعرفة:

أواه، يا أيها النبات المقدس الحكيم، يا مانح الحكمة !

يا أصل العلم ! أحس الآن بقوتك

فى داخلى واضحة، ليس فقط فى إدراك

الأشياء فى أسبابها، وإنما فى اكتشاف

القوى العليا، التى تحسب أيضا حكيمة.

يعود الموضوع مرارا وتكرارا. من بين حكايات الجن التى كتبها الأخوان جريم، والتى ترجع إلى عهد ألمانيا القرون الوسطى، هناك قصة ذلك الصياد الذى اتفق مع سمكة موسى اصطادها على أن يلقى بها ثانية إلى الماء، لتضمن له السمكة فى المقابل تحقيق رغباته. طلبت زوجته فى البداية منزلا أكبر، ثم تزايدت طموحاتها لتطلب القوة السياسية والثروة. وفى النهاية طلب الصياد من السمكة أن تجعل زوجته سيدة الكون. وهنا ألقى بها وبزوجها ثانية إلى كوخهما التعيس.

وبجانب خطيئة الزهو وإغراء التشبه بالرب، هناك الخوف من العالم المجنون. تركز حكاية جزيرة الدكتور موروه للكاتب هـ.ج. ويلز على عالم يتباهى بتخليقه المسوخ. يقول الدكتور: "أبدا لم أهتم حتى يومنا هذا بأخلاقيات الموضوع. إن دراسة الطبيعة تجعل الإنسان فى مثل وحشية الطبيعة على الأقل. لقد مضيت، لا ألتفت إلى غير القضية التى أجد فى طلبها".

وأخيرا، هناك قضية الغرور التى ترجع فى التاريخ المسجل إلى أسطورة نارسيسص، على الأقل، وتبقى موضوعا محركا يعود ثانية فى رواية صورة دوريان جراى لأوسكار وايلد. تحكى هذه الرواية قصة رجل باع روحه حتى لا تدركه الشيخوخة، فبانت آثار السنين فى الصورة على وجهه.

تمتزج بهذه القضايا تلك الفكرة المخيفة عن الطيف النذير، الشخص الذى يشبهك تماما، قرينك الغامض، لكنه غريب، يرتكب أفعالا لم تكن لتفكر فيها أبدا.

يمس الاستنساخ كل موضوع من هذه المواضيع الغامضة. يصل الزهو إلى أقصى مداه عندما تلعب دور إله، بأن تعيد خلق نفسك. ستكون ذروة أفعال العالم المجنون هو أن يبلغ به الجهل بالنتائج حتى ليحاول بالفعل القيام به. ستكون قمة الغرور أن تنتج صورة طبق الأصل من شخصك. أتراك بذلك تخلق طيفك النذير؟

***

كان جايلين أقرب إلى الشاعر والنبى من واطسون، لذا كان بمقاله فى مجلة **نيويورك تايمز** أكثر تأثيرا وأقل واقعية من مقال واطسون الذى ظهر فى **أطلانطيك** فى العام السابق. فى يوم ٥ مارس ١٩٧٢ — قبل الاعلان عن ولادة دوللى بخمسة

وعشرين عاما ــ ظهرت مقالة جايلين تحت عنوان: "أسطورة فرانكنشتاين تصبح واقعا ــ لدينا المعلومات المروعة التى نصنع بها نسخا مضبوطة من البشر".

فى هذا المقال، بدأ جايلين بمناقشة ما أسماه "أسطورة فرانكنشتاين"، إنها ــ كما يقول "صورة العالم المذعور وقد استبد به الشعور بالذنب وهو يرى ما قدمته يداه". كتبت الشابة مارى شيلى ــ وهى عروس فى العقد الثانى من العمر ــ كتبت روايتها المفزعة هذه عام ١٨١٨ فى وقت لم يكن فيه من العلماء من يفكر جديا فى إمكانية أن يصنع الإنسان حياة بشرية. كانت قصتها من حكايات الجن، تحذر من ظمأ الإنسان إلى السيطرة على الطبيعة. ورغم ذلك ــ كتب جايلين ــ فإن أسطورة فرانكنشتاين "لها أهداف تتجاوز أهدافها وصلاحية تتعدى زمانها الأصلى". إنها تثير قضية ما إذا كان من الواجب ألا تجرى بعض البحوث. وعلى هذا ــ كتب "فبإدخال قضايا" من الواجب"، دخلت الأخلاقيات ــ وها هى تهز بعضا من الأوهام التقليدية عن "علم فوق الأخلاقيات" أو "علم خال من القيم".

اقتنع جايلين بأن الاستنساخ على وشك أن يظهر، وأن المجتمع سيبدأ عما قريب فى التساؤل عما سيفعل، وعما إذا كنا حقا نريد أن تجرى بحوث الاستنساخ أصلا.

استشهد جايلين فى مقاله بتجربتين قادتاه إلى الاستنباط بأن كلونة الإنسان ستصبح قريبا ممكنة. الأولى أجراها البروفسور ف. ستيوارد، وهو من علماء الخلية بجامعة كورنيل. كان ستيوارد يدرس النبات، ثم اكتشف فى الستينات أنه يستطيع أن يفصل عمليا بالرج خلايا جذور نبات الجزر. والعادة أن تبدأ البذرة فى التنامى إذا هزت. لكن أحدا لم يكن يتوقع أن تقوم الخلية المتمايزة بأى فعل على الاطلاق. غير أن ستيوارد وجد أن خلايا الجذور هذه قد بدأت فى الانقسام والنمو إلى كتل، وبدأت حتى فى التمايز. كتب جايلين يقول: "نجح ستيوارد فى النهاية فى أن يصل بخلية مفردة إلى المرحلة النهائية لنبات جزر كامل النمو ــ له جذور وساق وأوراق وأزهار وبذور ، وكل شىء". ثم أضاف أن الدرس إذن هو أننا "نستطيع القول بأن فى إمكاننا أن ندفع بأية خلية كى تنمو إلى نبات كامل إذا عرفنا

التكنولوجيا اللازمة"، "وما هو ممكن مع الخلية النباتية ممكن أيضا ـــ نظريا على الأقل ـــ مع الخلية الحيوانية".

أوضح جايلين أن العلماء قد نموا بالفعل خلايا حيوانية فى المعمل، واستبقوها حية قوية على أسطح زجاج الأطباق "كصحائف من خلايا متطابقة". واعترف "بأن فكرة تنمية كائن حى كامل من خلية جسدية تبدو فكرة مستحيلة، لكن جزر كورنيل يتحدى إنكارنا. إن القفزة من خلية مفردة إلى جزرة مكلونة هى أكبر عند العقل العلمى من القفزة من جزرة مكلونة إلى إنسان مكلون".

أما التجربة الثانية التى تقود مباشرة إلى استنساخ الإنسان فهى كما أكد جايلين تجربة جون جردون. وصف تجارب جردون فى كلونة خلايا من بطانة أمعاء الضفادع، إذ دمر جردون نواة بويضة وأضاف نواة خلية بالغة من بطانة الأمعاء ـــ يفترض أنها قد تمايزت. كتب جايلين ـــ وهو يجهل الجدل الذى رافق تجارب جردون داخل مجتمع علماء الأجنة: " تتشكل بعض الخلايا عند انقسامها أبا ذنيبات طبيعية تماما، ويتحول البعض منها إلى ضفادع طبيعية تماما متطابقة وراثيا مع الضفدعة التى وهبت النواة". (ذكرنا بالفصل الثالث أن بعض علماء الأجنة قد ارتابوا فى أن الخلايا التى أخذها جردون من أمعاء الضفدعة كانت فى الواقع خلايا حيامن أو بويضات ابتدائية، تتحرك ـــ فى نوع الضفادع التى درسها ـــ من الأمعاء إلى الغدد الجنسية".

ورغم ذلك فقد استنبط جايلين، مثل واطسون من قبله، أن احتمال استنساخ البشر "يلوح الآن تنبؤا معقولا". ثم أنه حذر ـــ مثلما قد يحذر الوراثيون بعد ولادة دوللى ـــ من أن جينات النسيخ وإن كانت هى نفس جينات الفرد البالغ الذى وفر النواة للاستنساخ، إلا أن النسيخ قد لا يشبه الأصل على الاطلاق. قال إن للبيئة على أية حال تأثيرات قوية على التنامى.

قال إن "فكرة أن ترى "نفسك" تولد من جديد ـــ كما اقترح ـــ ليست سوى نكتة. إن تجاريب الحياة تعمل، تجذب وتشكل نفس الطينة الوراثية إلى تباينات رائعة غريبة. فلقد ينمو النسيخ الوراثى للقديس فرانسيس إلى طاغية، ولقد ينمو نسيخ هتلر ـــ مع التفاؤل ـــ إلى قديس".

ومع ذلك ظل الاستنساخ عرضا جانبيا ــ كما قال لى كالاهان ــ إن يكن "عرضا جانبيا رائعا". إن ذكر الكلونة يشد انتباه الناس على الفور، ويستدعى مزيجا من الاهتمام والاشمئزاز. قال كالاهان: "إننى لا أعتقد أن قد كان هناك من يظن أنه قد يصبح قضية محورية، لكنها كانت مأساوية". ولقد خدمت أهداف كالاهان، وجايلين أيضا. "كانت مشكلتنا فى الأيام الأولى هى أن ندفع الناس إلى الاهتمام بمشاكل لم يسمعوا عنها قبلا. وأنا أعتقد أن الاستنساخ كان من بين تلك القضايا التى ساعدت فى أن نصبح محل اهتمام الجماهير".

يقول جايلين إنه على الرغم من أن هدفه كان التحريض والتحذير، بجانب الدعاية لمركز هاستينجز، إلا أن تنظيره قوبل ببرود شديد من قِبَل الكثير من العلماء. وحتى من لم يرفضوا استنساخ البشر باعتباره أمراً مستحيلاً من الناحية العلمية، حتى هؤلاء رأوا أن هذا الاستنساخ أمر سخيف لا يجوز أن تخشى حدوثه. قالوا إنه ليس من سبب يدعو إلى إجراء مثل هذه التجربة.

كتب روبرت ماك كينِّيل، رائد علم الأجنة بجامعة مينسوتا الذى قضى حياته يدرس نقل الأنوية فى الضفادع، كتب يقول: "أعتقد أنه من المنطقى أن نتوقع أن نتحكم فى السرطان فى المستقبل. أعتقد أنه من المعقول أن نتوقع تبصرات جديدة فى عملية المناعة. أعتقد أن الشيخوخةَ الطبية أملٌ معقول لقسم أكبر من عشيرتنا فى المستقبل"، لكنه أضاف: "عمرى ما توقعت أن أشهد صورة كربونية للبشر. إننى لا أعتقد أن نقل النواة بهدف إنتاج بشر أمرٌ سيحدث روتينيا يوماً ما".

أما السبب عنده فهو أن جنس البشر إنما يزدهر بالتنوع الوراثى. إن التطابق الوراثى الرهيب للنسائخ يحطم ما يجعلنا أقوياء قادرين على التكيف. أشار ماك كينيل إلى أن البيئة تلعب دوراً كبيراً للغاية فى تشكيل ما سنكونه، وعلى هذا فإن النسيخ قد لا يكون نسخة كربونية من شخص بالغ حى، الأمر الذى يجعلنا نشك فى أن يقبل أحد أن يستنسخ البشر، حتى لو أمكننا تحقيق ذلك.

كتب لويس توماس، الطبيب الذى ينشر كتاباته المثيرة فى مجلة نيو إنجلند الطبية، كتب يقول إن الاستنساخ يثير من الذعر الحاد ما يجب معه أن نتجنب

التفكير فيه. ولقد عرض هذا الطبيب فكر الاستنساخ فيما يشبه النكتة:" ليس ثمة ما يريحك إذا عرفت بوجود بديلك النسيخ الطبيق، لاسيما إذا كانت حياة هذا النسيخ ــ على الأغلب ــ تعنى أن تزيحك أنت الأصل، عاجلاً أو آجلاً، بعد أن أصبحت الآن شيخاً عجوزاً. يصعب أن تتخيل شيئاً كالعواطف الأبوية أو الاحترام نحو نواة واحدة لم تتزاوج. بل الأصعب أن ذاتك الجديدة المولَّدة ذاتياً هى أكثر من يتيم يائس. لا ولن نذكر العلاقة المعقدة بينكما المتمثلة فى تربيتك لذاتك بدءاً من الطفولة، وتعليمها اللغة، وتدريبها على النظام، وغرس السلوك الحسن فيها، وما إلى ذلك. بالله ماذا سيكون شعورك إذا أصبحت حدثاً منحرفاً فاسداً ــ بالوكالة ــ فى عمر الخامسة والخمسين؟.

ثم كان هناك من سلّموا بأنه قد يمكن فى المستقبل البعيد أن نستنسخ البشر، لكنهم قالوا إنهم لا يتصورون سببا يدفع العلماء إلى هذا السبيل. ليس ثمة إلا القليل جداً من الحوافز العلمية. إن الاستنساخ أشبه ما يكون باستعراض مسرحى طريف، لا بعلم حقيقى جاد يسأل الأسئلة عن طبيعة الجينات والدنا. ليس من سبب يدعو إلى موالاته.

وربما كان من الجائز ألاّ نتمكن حتى من أن نَسْتنسخ. كتب برنارد دافيز الأستاذ بجامعة هارفارد أن فكرة استنساخ البشر" قد سببت قدراً كبيراً من الذعر، وهذا أمر مفهوم". ورغم ذلك يظل هذا الاحتمال أبعد من "أن يكون سبباً لانزعاجنا اليوم". فالواقع أننا لو رجعنا إلى أفكار علماء الأجنة القدامى ــ هكذا قال ــ مثل العالم الألمانى الكبير أوجست فايزمان، فسنجد شواهداً على أن الخلايا المتخصصة تفقد إلى غير رجعة قدرتها على الارتداد إلى حالتها الجنينية، وأن الخلايا مع تخصصها تخضع إلى مايسمى "نقصاً أو تضاعفات صغيرة لا تُعكس فى محتوى الجينوم". وعلى هذا انتهى إلى القول بأن"الاستنساخ من الثدييات البالغة قد يبقى كخيال علمى".

وبسرعة تلاشى الاهتمام بالاستنساخ و لم يبق إلا بضع ومضات خافتة، لم يعد يهتم به إلا قلة من العلماء أعطوه بعضاً من وقتهم. من بين هؤلاء كان ليون كاسّ، عالم الكيمياء الحيوية بالمعاهد القومية للصحة، الذى توقف فعلاً عن العمل فى البيولوجيا، وتحول بسبب الاستنساخ إلى فيلسوف وأخلاقى.

بدأ تحول كاس يوم ٣٠ سبتمبر سنة ١٩٦٧ أثناء قراءته جريدة **واشنطون بوست**. قرأ عمود جوشوا ليدربيرج عن الاستنساخ وأزعجه ما اعتبره افتقارا إلى التأمل فيما يعنيه الاستنساخ حقا. وعلى الفور أرسل ردا اعتبره "اعتراضا قويا على اللهجة المختالة غير المبالية" لمقالة ليدربيرج، قال: "من المؤسف أن يكون الدكتور ليدربيرج غير راغب فى مناقشة القضايا الأخلاقية والسياسية المتضمنة (فى الكلونة) أو غير مدرك لها. من المروع أن يتحدث كما لو كانت هذه القضايا تافهة، وكما لو كانت مجرد تحامل منا ضد من قد يتوالدون لا جنسيا".

وبسبب هذا الخطاب طلب اللاهوتى بول رامزى ــ من جامعة بريتستون ــ من كاس أن يناقش معه الكلونة وغيرها من القضايا الأخلاقية. وسرعان ما وجد كاس نفسه وهو يقضى وقتا أطول وأطول مع اللاهوتيين والفلاسفة، ووقتا أقل وأقل مع علماء المعمل.

أخبرنى كاس "أن هذه المناقشات حول الاستنساخ قد غيرت فعلا مجرى حياتى". انضم إلى مركز هاستينجز عندما أنشىء عام ١٩٦٩ وكان أول تقرير يعالجه هذا المركز يختص بالكلونة، لكنه لم يجد الناشر أبدا. والحقيقة كما يقول كاس أن المجلد كله ــ كان عنوانه "الحرية والقسر فى التكاثر المعاون" ــ لم يجد طريقه إلى النور حتى الآن.

أثارت مناقشات الاستنساخ رامزى أيضا. ففى يونيو ١٩٧٢ كتب مقالين لمجلة الجمعية الطبية الأمريكية عن أخلاقيات الإخصاب فى المعمل. كان عنوان المقالين هو: هل "سنتكاثر بالنسخ"؟ عارض فى المقالين فكرة الإخصاب فى الأنبوب واعتبره بداية لرحلة يراها منحدرا زلقا. حذر من أن "الإنجاب فى البشر قد استبدلت به بالفعل فكرة (تصنيع) ذريتنا. وما لم نعكس **ذلك** المفهوم، وإلى أن نعكسه، فسيثبت أن تحرك الإنسان نحو مفرخات هكسلى سيمضى مؤكدا فى طريقه لا يعكس".

اصطحبت مقالة عدد ١٢ يونيو ١٩٧٢ افتتاحية للمحرر ذكرت أننا قد بدأنا بالفعل نتزلق فى الطريق نحو استنساخ البشر. لكن، هل كان لنا أن نبدأ؟ "فإذا أعطينا تعقيدات المخ البشرى، فإنا نمتلك بلا ريب الإمكانيات لننتج يوما إنسانا

بأدق تفصيلاته". لكن، أكان ينبغي أن نفعل ذلك؟ هل كان لنا أن نخطو الخطوة الأولى؟".

ظهرت واحدة من الأوراق الأخيرة لثورة الاهتمام بالكلونة فى مجلة نيتشر عام ١٩٧٤. كان كاتبها هو جونتر شتينت عالم البيولوجيا الجزيئية بجامعة كاليفورنيا فى بيركلى المعروف بآرائه الاستفزازية. انشغل شتينت بقضية: ماذا فى الكلونة يزعجنا؟ فى ورقته المعنونة "البيولوجيا الجزيئية والميتافيزيقا" وصف الاستنساخ بأنه "وجه رائع للهندسة الوراثية ـــ فعلى الرغم من أنه يبدو وكأنه مأخوذ مباشرة من رواية عالم جديد شجاع لألدوز هكسلى، إلا أن الأغلب أن يصبح واقعا عمليا عما قريب". يمكن للكلونة أن تغير العشيرة البشرية تغييرا جذريا، بأن تسمح لنا أن "نهجر الروليت الوراثى العتيق للتكاثر الجنسى"، وأن نستبدل بالجنس البشرى المختلف الألوان "نسخا متطابقة من تراكيب وراثية مثالية مختارة". نعم ـــ يقول شتينت ـــ إنه لا يعرف أن أحدا قد زكى بالفعل كلونة العشائر البشرية، ثم تساءل" لكن، ما السبب؟".

كانت إجابته هى أننا نجد الكلونة "غير مقبولة على الإطلاق أخلاقيا أو جماليا". ربما كان فى قلب مقتنا مفارقة غريبة: "لماذا تسعد أن يسكن بجوارك كانط وبيتهوفن وايزادورا ضنكان وآينشتين وكلارك جيبل ومارلين مونرو، فإذا ما دارت بذهنك فكرة وجود مئات أو آلاف النسخ الطبيقة من هؤلاء انتابك الفزع؟". إن السبب، كما قال، هو" ذلك الاعتقاد المشترك بيننا بوحدة الروح. صحيح أن الروح غير مادية، لكنا نفترض أنها تلائم الجسد تنطبق عليه، لهذا فنحن لا نتصور أن تتمكن روح متفردة من أن تسكن كل واحد من آلاف الأجساد المتطابقة".

استمر شتينت يقول إن مقتنا للاستنساخ على ما يبدو قد لا يكون مبنيا على أساس صلب: "إن معارضة الاستنساخ خيانة للحلم الغربى بمدينة الله، فكل الحالمين اليوتوبيين ـــ من توماس مورحتى كارل ماركس ـــ يتفكرون فى مجتمعاتهم المثالية، على أنها مجتمعات ليست من البشر وإنما من ملائكة تجسد كل ما هو طيب ولا تحمل أيا من الصفات البشرية السيئة". طبيعى أن مدينة الملائكة لا يمكن أن تنشأ عن التكاثر الجنسى، لكنا قد نخلقها بالاستنساخ. ثم اتضح فجأة أن هذا ليس هو

ما نبغيه، "فالمطلوب هو المستحيل، مجتمع مثالى مؤلف من مزيج من أرواح متفـردة معيوبة بعُجرَها وبُجَرِها".

بعد هجمة جونتر شتينت هذه الأخيرة توقفـت المناقشـات الجـادة حـول الاستنساخ. كانت قد مضت على كَلْوَنَة بريجز وكينج لأبى ذنيبة عشرون عامـاً، ولم يكن مَنْ قد اقترب حتى من كَلْوَنَة فأر. لم يكن الإخصاب فى الأنبوب قد نجح بعد، وحتى لو كان قد نجح، فلماذا يُفترض أنه إذا ما تمكن العلماء من إخصـاب بويضة امرأة فى المعمل فإنهم يستطيعون أيضاً أن يُكَلْوِنوا؟

كان إذن أنْ حدثت وقفة قصيرة قبل أن تعود الكَلْوَنة لتطل برأسها من جديـد، فى سياق مختلف، وزمن أصبحت فيه الوقائع بحوليات العلوم تدفع الناس إلى الخوف من العلم وإلى إساءة الظن بالعلماء. أصبح الاستنساخ ـ بقوة لم تكن له قبلاً أبداً ـ هو المعادل للعلم الجامح. وفى هذه المرة وجد الكثير من العلماء أنفسهم وقـد اتخذوا مواقف أزعجتهم كثيراً فيما بعد.

تشويه سمعة العلم

إن خبرتنا حتى الآن لا تقترح أن الاستنساخ بنواةٍ بالغة أمر ممكن، وهناك كما أشرنا آلاف من المحاولات قد بُذلت مع البرمائيات لاختبار هذه الإمكانية، لكنها فشلت جميعا.

كليمنت ماركيرت
جامعة ييل
١٩٧٨

فى اليوم السابق ليوم كذبة أبريل عام ١٩٧٨، دفع ناشر شهير بنيويورك ـ هو ج.ب. ليبينكوت ـ دفع إلى المطبعة على عجل كتاباً رائعاً وضعه كاتب حر اسمه دافيد رورفيك. في هذا الكتاب كشف المؤلف عن أنه قد اشترك فيما لا يخطر على بال. لقد ساعد مليونيراً غريب الأطوار فى أن يستنسخ نفسه.

كان الكتاب مشروعاً سرياً، لكن الناشر كان قد أعلن عن قرب ظهوره قبل ذلك بشهر تقريباً. ففى يوم ٣ مارس ظهر **بالنيويورك بوست** مانشيت ضخم يقول: **ولادة طفل دون أم: إنه أول نسيخ بشرى**. بعد ذلك، اتصل الصحفيون بالعلماء، واتصل العلماء ببعضهم بعضاً، وانتظرت الجماهير الأمريكية، وقد حركتها قصص كتلك التى نشرتها **البوست**، انتظرت فى ترقبٍ قلِق صدور كتاب رورفيك. سيكشف الكتاب ـ وكان عنوانه: ***على صورته: استنساخ رجل*** ـ

كله مجرد خدعة، أم أن ما لا يكاد يُصدَق قد تحقق، وأن أول نسيخ بشرى قد وُلِد فعلاً. كان رورفيك كاتباً علمياً رصيناً، لكنه لم يكن معروفاً جيداً خارج نطاق دائرة صغيرة من الكتاب والمحررين المهتمين بطب التكاثر. شب في مونتانا وتخرج في جامعة مونتانا عام ١٩٦٦. درس الصحافة في واحدة من أفضل الكليات بالولايات المتحدة ـ كلية الصحافة بجامعة كولومبيا ـ حيث حصل على درجة الماجستير. عمل بمجلة **تايم** من ١٩٦٧ وحتى ١٩٦٩، قبل أن يعود إلى مونتانا ليصبح كاتباً حراً. من بين كتبه كتاب ***وليد جديد شجاع***، نُشر عام ١٩٧١ وفيه حذر من الهندسة الوراثية. وفى نفس العام نشر كتاب ***جنس الوليد: يمكنك الآن أن تختار***. وقد اشترك معه فى التأليف طبيب اسمه لاندرام ب. شيتلز، وفيه وصَفَ طريقة طورها شيتلز يدَّعى فيها ـ هذا الأخير ـ أنها تَفصل الحيامن حاملة الكروموزوم س (الذى ينتج بنتا) من حاملة الكروموزوم ص (الذى ينتج صبياً). (وقد سقطت هذه الطريقة الآن). كتب رورفيك أيضاً مقالة بمجلة **نيويورك تايمز** عنوانها "يانصيب الجنين" يناقش فيها بزوغ فجر عصر جديد من التكاثر بالمساعدة، الذى يعتمد على الولادات الناجحة للأطفال عن طريق الإخصاب فى الأنبوب، وعلى المنابلة الوراثية للأجنة. لم تتحقق أى من هاتين التقنيتين حتى الآن وإن كان بعض العلماء يحذرون من أنهما وشيكتا الحدوث.

هكذا دخلت موجة جديدة من التأملات اللاهوتية والأخلاقية حول الاستنساخ. لكن الجدل حول الاستنساخ فى نهاية السبعينات كان مختلفاً فى نبرته عن المناقشات السابقة. لقد تغيرت لهجة الناس، وأصبح العلم شيئاً مرعباً. كانت الوراثة الجزيئية تلُوح كتهديد لوجود جنس البشر ذاته ـ بعد أن تعلم العلماء كيف يقصون الجينات من الخلايا ويولجونها فى أخرى. ومن غرائب الصدف أن تكون سنة صدور كتاب رورفيك هى نفس السنة التى وُلدت فيها بانجلترا أول طفلة أنابيب فى العالم، لتمهد المسرح لدورة جديدة من الجدل حول القدرة الرهيبة لعلماء الوراثة على منابلة الجينات وحول قدرة البيولوجيين الجديدة على تشكيل الأجنة البشرية.

فى نفس الوقت أخذ كتاب الخيال العلمى ـ تغذيهم ملاحظات العلماء أنفسهم فى الستينات، أخذوا ينشرون كتباً أثارت أفظع التوقعات عن الاستنساخ. كتبت

ناعومى ميتشيسون، شقيقة البيولوجى الانجليزى ج.ب.س. هالدين الذى أدخل مصطلح "كلون" إلى الاستعمال العام، كتبت رواية *الحل رقم ٣* تتساءل فيها عما يحدث إذا حاولنا استنساخ البشر كى نوجه تطورنا، كما كتب إيرا ليفين كتابه المرعب *صبية البرازيل*، وكان كتاباً رائجاً جداً افترض وجود نسائخ من هتلر.

وعلى هذا فعندما أعلن رورفيك أن شخصاً قد تمت كَلْوَنته، كان المسرح مهيأ للتوقف. لقد تحقق على ما يبدو أفظع ما يخشاه الناس. كلا، لا يجب أن نثق فى العلماء. إذا ما كان فى تقنية ما ما يغرى، إذا كان فيها ما يثير، فستجد دائما من يحاول استخدامها. وجد العلماء إذن أنفسهم مجبرين على التعليق ـ وبكل ما لديهم من قوة ـ دفاعاً عن أنفسهم وعن مهنتهم.

إذا عدنا الآن إلى قصة دوللى، وإلى السبب فى هذه الدهشة من عمل ويلموت الفذ، التى استولت على كل هذا العدد من العلماء، فسنجد بعضاً من الإجابة فى ذلك الجدل الذى دار فى نهاية السبعينات. وجد بعض كبار العلماء أنفسهم وقد وقعوا فى مأزق، كان عليهم أن يهدئوا من روع جمهور متشكك أصبح يرى العلماء فى جوهرهم غير جديرَين بالثقة، هم أناس يدفعهم الفضول والطرب الشرير إلى منابلة الأجنة، لا يردعهم وخز ضمير يرشدهم إلى ما هو لائق وما هو مناسب. كان على العلماء أن يؤكدوا للناس علنا أن أحداً لم يستنسخ إنساناً، وأنه من السخف أن نتوقع أن يحدث هذا ـ آنذاك وربما إلى الأبد. وكان عليهم أن يقنعوا أنفسهم بأنه حتى لو أمكن أن يُجرى الاستنساخ، فليس لديهم أدنى اهتمام بإجرائه.

***

صدقت الجماهير الساذجة ما جاء بكتاب رورفيك، الأمر الذى قد يبيّن استعدادهم للاعتقاد فى الشر الكامن بالعلم. ذلك أنه حكى قصة وهمية. ادعى رورفيك أن شخصاً غامضاً غريباً طرق باب كابينته على بحيرة فلاتهيد بغرب مونتانا فى أحد أيام سبتمبر ١٩٧٣. رفض الرجل أن يذكر اسمه، لكنه أخبر رورفيك بأنه "معجب". ولما سأله رورفيك عن سبب المقابلة قال "إنه قد تقدم فى العمر، وأنه ما زال أعزبا ليس له وريث"، ثم أردف يقول إنه يريد من رورفيك أن يبحث له عن طبيب يستنسخه، وأنه مستعد أن يدفع مليون دولار أو أكثر من

أجل تحقيق ذلك، ولقد قصد رورفيك بالذات لأنه "شعر، بالنظر إلى اهتمامى بهذا المجال وبالنظر إلى ما كتبته، بأننى فى وضع متميز يسمح لى بأن أعرف أفضل من يقوم بهذه المهمة".

أصيب رورفيك بالذعر عندما سمع الاقتراح:" ومع بدء زوال أثر الصدمة، لاح لى سؤالان كبيران: **أيمكن** أن يتم هذا، والأهم، **أيصح** أن يتم؟ إذا كانت إجابة السؤالين" نعم" أو "ربما" أو "تحت ظروف معينة"، فعلى أن أسأل نفسى: هل يصح أن أتورط **أنا** فى الموضوع؟ فإذا كانت الإجابة "كلا"، فهلا يصبح من الملائم أن أحاول أن أمنع الآخرين من التورط فى مثل هذا؟

أوما الرجل إلى أن رورفيك قد يريد على الأقل أن يشترك فى"الإثارة" التى ستذيعها محاولة الاستنساخ البشرى. لكن رورفيك رأى أنه لا يود إقلاق العالم. أخبره عن مخاوفه من أن هذا المشروع قد يؤثر فى سمعته كصحفى. إذا وافق على مساعدة الرجل، فعليه أن يوافق على ألا يفصح عن اسم المليونير ولا اسم العالم الذى سيستنسخه. "أدركت أنه إذا اتضح دورى يوما فسأتهم بالخروج على الأخلاقيات العلمية التقليدية التى تتطلب الإفصاح عن كل شىء ــ الأخلاقيات التى أتمسك بها فى صدق. سيكون هذا أمرا سيئا، لاسيما أننى مذنب. من ناحية أخرى، إذا رأيت أن أبوح ببعض التفاصيل وأمسك عن البعض لأحمى مصادرى وأكتمها ــ احتراما لأخلاقيات الصحافة التى أقدسها بنفس الدرجة ــ فقدت مصداقيتى وكذبت، بل واتهمت بالخداع، وربما كان هذا أسوأ".

***

لا حاجة بنا إلى القول إن رورفيك قد تغلب على مخاوفه ووافق على مساعدة زائره الغامض. لكنه تمكن من الفوز بدرجة من السيطرة على المشروع مذهلة. قال إنه حصل على موافقة المليونير ــ الذى أطلق عليه اسم ماكس ــ على أن يسمح له بأن يكون وسيطاً أخلاقياً. إذا وجد رورفيك أن هناك انتهاكاً أخلاقياً خطيراً، أوقف التجربة. وإذا أصر على أن توقف تجربة الاستنساخ تَعَيَّن على ماكس أن يوافق وألاَّ يشرع فيها من جديد. وإذا ما تم استنساخ ماكس ثم رأى أن ينتج نسخاً أخرى من نفسه، وَجَبَ أن يحصل على موافقة رورفيك وموافقة

الأطباء الذين يجرون العملية. ثم كان على ماكس أن يسمح لرورفيك بأن يزور النسيخ "على فترات منتظمة، كى أُطَمْئِنَ نفسى ـ على الأقل ـ أن كل شىء يمضى على ما يرام".

إذا أعدنا النظر إلى تلك الشروط، بدت مريبة بعض الشىء. لماذا يحتاج رجل ثرى ـ يمكنه أن يشترى خدمات أى عالم يراه ـ إلى محرر علمى، لم يدرس العلم أصلاً، وتخرج من الجامعة منذ سبع سنين، ليتصل له بالأطباء كى يستنسخوه؟ ثم، إذا كان مثل هذا الرجل قد قام بالفعل بزيارة رورفيك، فلماذا يقبل شروط رورفيك؟ لكن رورفيك أصَرَّ على أن حكايته حقيقية.

بدا الأمر مُغْرِياً أكثر وأكثر. كتب رورفيك يقول إنه قام أولاً باستشارة بعض العلماء ليعرف ما إذا كانت الكَلْوَنة ممكنة، فطمأنوه بأن نجاحها ممكن لأسباب تبدو مألوفة ـ كانت هى نفس الأسباب التى قدمها جيمس واطسون حامل جائزة نوبل عام ١٩٧١، ثم أعاد طرحها عام ١٩٧٢ ويلارد جايلين عالم الأخلاقيات: الاهتمام المبالغ فيه بكَلْوَنة الضفادع وقد أُهملت مرة أخرى المشكلة الأساسية ـ يمكن للباحثين أن يستنسخوا أبا ذنيبة من خلية متخصصة من خلايا برمائيات بالغة، أو يمكنهم استنساخ فرد بالغ من خلية برمائية غير متخصصة، لكنهم لم يستطيعوا كَلْوَنة ضفدع بالغ من خلية ضفدع بالغ. ورغم ذلك فقد كان الهدف من تجربة الاستنساخ التى طلبها ماكس هو استنساخ إنسان طبيعى من خلايا شخص بالغ.

أورد رورفيك الدراسات الأولية على الإخصاب فى الأنبوب، كما تعرض للبحث الذى سيقود يوماً إلى ولادة لويز براون. أمكن إخصاب البويضات البشرية فى المعمل عام ١٩٦٩، لكن الأطباء القائمين بالعمل لم يكونوا قد توصلوا إلى حَمْل استمر حتى الولادة. (أضف إلى ذلك أن الأطباء قد ذكروا بعد سنين من مولد لويز أن القدرة على إخصاب البويضات بنجاح فى المعمل، ثم ولادة طفل حى، كانت معهم نوعا من السحر، فلم تكن ثمة طريقة واضحة لإجراء ذلك، وفشل الكثيرون ممن حاولوا). لكن رورفيك فى كتابه افترض أن هذه القدرة الجديدة على إخصاب بويضات المرأة بالمعمل إنما تعنى أن استبدال نواة خلية بالغة بنواة

البويضة هو أمر سهل لا صعوبة فيه ـ باختصار، من الممكن أن نكلون رجل بنفس الطريقة التى جربها العلماء لكلونة الضفادع.

كتب رورفيك يقول إنه وجد عالما قادرا على استنساخ ماكس ومستعدا لإجراء التجربة. وهذا الرجل ـ الذى أطلق عليه اسما مستعارا هو داروين ـ قد يكون أيا من مئات العلماء. كان يتحدث الإنجليزية، فى منتصف العمر، يميل إلى السمنة، وكان محترما بين أقرانه. وافق داروين على القيام بالعمل لأن ماكس سيجزل له العطاء. لكنه كان منزعجا ـ كما يقول رورفيك "وبدا ممزقا بين ما قد يحصل عليه من مكافأة، وبين اقتناعه الحاضر أبدا ـ إن اختلف التعبير عنه ـ بأنه مقدم على فض بكارته العلمية".

غنى عن القول أن المفروض أن تكون التجربة سرية، وعلى هذا فقد أخذ الرجل حاشيته واتجه إلى بلد استوائى فى مكان ما "أبعد من هاواى". كان ماكس هو السيد فى هذه المنطقة. كان يمتلك مزارع المطاط هناك، بل وكانت له استثمارات فى صناعة الأسماك. كان قد شيد هناك مستشفى لأهل البلد، ليصيبه منهم امتنانا بلا حدود. كانت هذه المستشفى هى المكان الذى ستجرى به التجربة الطبية.

كانت بالمستشفى طبيبة اسمها مارى تقوم بالخدمات الطبية النسائية، وقد وفرت له واهبات البويضات، وكن نسوة يلتمسن ربط قناة المبيض بعد أن اكتملت عائلاتهن عددا. ودون أن يدرين، حقن بعقار يدفع المبيض إلى التبويض الفائق، ثم قام الأطباء بجمع البويضات الناضجة أثناء ربط قناة المبيض.

فى نفس الوقت كان ماكس يبحث عن امرأة تصلح لحمل نسيخه. هنا تصبح حكاية رورفيك وقد شابها مسحه من جنس. كلف ماكس ساعيه الخاص روبرتو بأن يبحث له عن شابات جميلات يصلحن لحمل الجنين. أصر ماكس على العذارى صغيرات السن لأنه قد يرى أن يتخذ من أم نسيخِهِ عشيقةً له بعد الاستنساخ. كتب رورفيك أن روبرتو"كان يفتش فى المصانع بحثاً عن الجميلات، فيدعوهن إلى عيادته لاختبار مَنْ يصلحن (لدراسةٍ) ما. استسلمت الكثيرات إذن لهذه المداهنة، حتى ليقول داروين ذات مرة إنه كان يغمر المكان بالجميلات". وأخيراً وجدها

روبرتو، شابة فى نحو السابعة عشرة كانت يتيمة وناضجة جداً بالنسبة لعمرها". أطلق عليها رورفيك اسم "العصفورة".

وأخيراً تمت التجربة، حملت العصفورة العذراء بنسيخ ماكس، وقرب نهاية الحمل طارت مع ماكس إلى الولايات المتحدة لتلد هناك. وَضَعت فى"مستشفى صغير". سجل ماكس أول بكاء للنسيخ، لكنه لم يصور الولادة بناء على طلب العصفورة. وَضَعت العصفورة قبل كريسماس عام ١٩٧٦ بأسبوعين، قبل أن ينجح الإخصاب فى الأنبوب بسنتين ـــ بعد أن قضى الأطباء عقدا من السنين يحاولون. كان قد مضى عشرون عاماً منذ أن أُحبِطت محاولات العلماء لكَلْوَنة الضفادع.

***

لا عجب أن يغضب العلماء من الادعاء بأن قصة الكتاب حقيقية. وحتى قبل أن يقرأوا الكتاب ـ عندما جاءت معلوماتهم فقط عن مصادر مثل قصة الصفحة الأولى بجريدة **نيويورك بوست** التى ادعت أن مليونيراً غريب الأطوار قد استنسخ نفسه ـ كان العلماء يجهرون بالرفض مفندين على الفور ادعاءات رورفيك المثيرة.

ثم اختبأ رورفيك واختفى. أصدر ناشره بياناً قصيراً قال فيه: "لقد رفض رورفيك أن يفصح عن الأسماء والأماكن حتى لناشره، كى يحمى الطفل من أذى العلنية، ويحمى غيره من المشاركين من مجادلات معينة. إن القصة التى يرويها قصة مدهشة. ولقد أكد دافيد رورفيك لناشره ليبينكوت أنها قصة حقيقية. وليبينكوت لا يعرف".

صرَّح ناشرون أُخَر بأنهم قد رفضوا كتاب رورفيك عندما قدمه إليهم، لكنهم أكدوا أنهم لم يعرفوا أن الكتاب تدليس. قال جوناثان سيجال، وكان عندئذ محرراً قديماً لدى دار النشر الأمريكية "شمسطر وشمسطر"، قال إن مجلس تحرير الدار قد اعتذر عن قبول الكتاب" لأنّا طلبنا إثباتاً، ثم إنه لم يسلم الكتاب لنا". ورغم ذلك فقد قال سيجال إن رورفيك كاتب جاد.

فى عدد ٢٤ مارس من مجلة **ساينس** الذى نُشِر قبل صدور الكتاب بأسبوعين

اثنين (التاريخ الحقيقى لصدور أعداد مجلة ساينس يسبق التاريخ الموجـــود علـــى الغلاف بأسبوع، وبذا فعدد ٢٤ مارس ظهر فى الواقع بتاريخ ١٧ مـــارس) فـــى هذا العدد ظهر مقال عَرَضَ بعض أسباب تشكك العلماء. البعض من الأسباب يثـير السخرية أو يكاد، إذ يفصح دون قصد عن غرور العلمـــاء الذيـــن يمرحـــون فـــى مجتمعهم الراسخ ــ والمنغلق. وعلى سبيل المثال ذكـــرت المجلـــة أن البعـــض قَطَعَ بأن الكتاب كاذب لأن "العلماء المشتركين لابد وأن سيطلبوا نشر النتـــائج "ولأن أحداً ممن يعملون فى المجالات المرتبطة لم يسمع شيئاً عن هذا". أمـــا التفنيـــدات الأكثر جدية فتتضمن أسئلةً عما إذا كان من الممكن أن يمتد العمل مـــن الضفـــادع إلى كَلْوَنَة إنسان.

ذكرت مجلة نيوزويك بعددها الصادر فى ٢٠ مارس أن "بعض كبار العلمـــاء ــ من بينهم مجموعة من جامعة ستانفورد ــ قد صمتـــوا فلـــم ينبســـوا ببنـــت شـــفة ورفضوا حتى أن يتحدثوا عن ادعاء رورفيك حتى لا يساهم حديثهم فى الـــترويج المجانى للكتاب". أخبر كليمنت ماركيرت، أستاذ البيولوجيـــا الجزيئيـــة المرمـــوق بجامعة ييل، أخبر مجلة نيوزويك بأنه "لا يصدق هذا بتاتاً". أما بيـــاتريس مينـــتز، وهى من كبار العاملين فى البيولوجيا الجزيئية للفأر بمركز فوكس تشيز للســـرطان، فقد قالت إن رورفيك "نصَّاب وحمار".

وما لبث أن ظهر لرورفيك نقاد من جهات أخرى. تحدث ليـــون جـــارون ــ وكان محرر رورفيك أيام عمله بمجلة تايم ــ تحدث إلى مجلة نيوزويـــك قـــائلاً: "دافيد رجل ذكى. دافيد كاتب جيد. دافيد غريب بعض الشيء".

أسرع العلماء يحاولون تخفيف مخاوف الناس. ليس مـــن ســـبب يدعـــو إلـــى استنساخ البشر، كتبت النيوزويك. فما الهدف من ذلك على أية حال ــ قـــال بيـــتر هوب عالم البيولوجيا الجزيئية الذى سيظهر فيما بعد فى ثورة جـــدل أخـــرى عـــن الاستنساخ، "فعلميا، لن نستفيد شيئا على الاطلاق من كلونة الإنسان" ثم إن الإنســـان أكبر من مجرد جينات. وقال كليمنت ماركيرت:"لو أنا استنســـخنا هتلـــر ووزعنـــا الأنسخة حول الولايات المتحدة، فربما وجدنا من بينهم البعضَ المهذب".

لكن بعض العلماء رأوا أنه حتى لو لم يكن ما جاء بالكتاب صحيحا، فإن الوقـــت

قد حان كى نمنع تحقيقه. وعلى هذا، وقبل حتى أن يروا الكتاب، التحق ثلاثة من علماء البيولوجيا الجزيئية بلجنة شئون الشعب: جوناثان بيكويث من جامعة هارفارد، إيثان سنجر من معهد ماساتشوستس التكنولوجى، ليب كافاليرى من معهد سلون ــ كيترنج التذكارى للسرطان. قدمت جماعة الدهلزة هذه وعلى رأسها جيرمى ريفكين المزعج وزميله تيد هوارد، قدمت طلبا إلى محكمة فيدرالية تطلب فيه طبقا لقانون حرية المعلومات أن تعرف المنح المقدمة لأبحاث الاستنساخ التى أقرتها المعاهد القومية للصحة، ومؤسسة العلوم القومية، ووكالة المخابرات المركزية، ووزارة الزراعة، ووزارة الدفاع.

قال بيكويث: "حتى لو كان هذا تدليسا، فثمة احتمال كبير فى أن يكون استنساخ البشر على الأبواب. لابد أن نثير بعض الجدل العام حول الموضوع. لابد أن نفكر فى إصدار تشريع"

ثم حذر: "يوما ما سنستيقظ. قد تمضى هذه المرة دون أن يحدث شىء. لكنا قد نجد فى المرة القادمة أو التى تليها أننا قد خلقنا بالفعل مسخا ما كنا نود أن نخلقه". نظم الكونجرس لعقد جلسة استماع. قال متحدث باسم اللجنة الفرعية للصحة بمجلس النواب: "إذا كان ٩٩,٩% على خطأ وكانت القصة صحيحة، فلابد من عقد جلسة استماع تطرح فيها القضايا أمام الكونجرس والجمهور".

عشية صدور الكتاب ظهر رورفيك ليجيب على أسئلة المراسلين الصحفيين. جادل بأنه يصعب أن يختلق أحد مثل هذه القصة الغريبة ــ مليونير متقدم فى السن؟ فتاة فى عمر السادسة عشرة فى جزيرة استوائية تقع فى حبه وتحمل نسيخه؟ قال إنه ليس من كاتب جاد يقامر بوظيفته ليخترع مثل هذه الحبكة الروائية ثم يمررها كما لو كانت حقيقة. "ضع نفسك فى هذا الموقف. هل تجرؤ على كتابة مثل هذه القصة؟ إنك فى الواقع تهدد مجرى حياتك كله". وفى رده على ما طلبه المتشككون من أن يُعَرِّفهم على ماكس والعصفورة والنسيخ، أجاب رورفيك بأنه قد حاول أن يقنع ماكس بالحضور وتقديم نفسه مع نسيخه إلى العالم، لكنه رفض. قال إن ماكس يرحب بالمتشككين لأنهم ساعدوا فى تأكيد مجهوليته."هو يسعد فى كل مرة يُقال فيها إن الأمر تدليس".

ولقد وجد رورفيك من يدافع عنه. كتب ماكس ليرنر، فى عمود **بالواشنطون** بوست، إنه قد صدق قصة رورفيك، "مخاطراً بأن أكون محل السخرية لبقية حياتى". وأنهى العمود بقوله "الحياة تقوم أحياناً بتقليد الفن الردىء".

وفى ٣١ مايو ١٩٧٨ عقد الكونجرس جلسة استماع عن "المجال العلمى المسمى (بيولوجيا الخلية)، والاستنساخ إحدى نواحى هذا المجال العام". لم يحضر رورفيك. يصف بول روجرز لنا ما حدث ــ وهذا عضو الكونجرس عن فلوريدا ورئيس اللجنة الفرعية للصحة والبيئة التابعة للجنة ما بين الولايات والتجارة الخارجية: "كانت هذه اللجنة على اتصال به منذ أكثر من شهرين. قررنا أصلاً أن تعقد الجلسة يوم ٢١ أبريل ووافق رورفيك على ذلك. لكنه بناء على ما ذكره للّجنة من مشاكل صحية خاصة، أجلنا اجتماع ٢١ أبريل إلى هذا اليوم ٣١ مايو. وقد قبل الحضور.

"وفى الخامس عشر من هذا الشهر أرسل إلى اللجنة برقية يخبرنا فيه أنه قد قرر مد رحلة ترويج الكتاب فى أوروبا، وأنه على الرغم من موافقته السابقة لن يتمكن من حضور الجلسة. أبرقت اللجنة إلى السيد رورفيك وحثته على الحضور، لكنا لم نسمع منه شيئاً استجابة لبرقيتنا". وكان لدى من شهد أمام اللجنة من العلماء الكثير مما يقال.

قالت بياتريس مينتز إن كتاب رورفيك "هو لاشك عمل من أعمال الخيال"، ثم أضافت "على أنه كتاب فَكِه بعض الشىء، إن يكن بطريقة لم يقصدها الكاتب". تأتى التَّفْكِهَة ــ بالنسبة لأى عالم مؤهّل يقرأ الكتاب ــ عن الأغلاط العلمية المتعددة والأخطاء التى لا تخزيه وحده، وإنما تخزى أيضاً داروين، العالم كما أسماه، والذى قال إنه قد أنجز هذا الاستنساخ البشرى".

أشار توماس بريجز ــ وهو الذى قام عام ١٩٥٢ مع روبرت كينج بأول كلونة لضفدعة من خلايا غير ناضجة ــ أشار فى الاجتماع ألاّ أحد قد استنسخ ضفدعة نمَت حتى بلغت ــ دعك من الثدييات ــ باستخدام ــ الخلايا العالية التخصص من أفراد بالغين. أردف يقول إنه لما كانت تجارب الاستنساخ ــ ومنها آلاف المحاولات على الضفادع وحدها ــ قد فشلت، فإنه يرى أن "الاستنساخ فى البشر،

أو أى حيوان، ليس مجرد مشكلة تقنيَّة يمكن حلها قريباً، وإنما هـــى فـــى الواقـــع مشكلة قد لا تُحَل أبداً".

أما كليمنت ماركيرت ــ من جامعة ييل ــ الذى قال على بلاطة إنه لا يصـــدق قصة رورفيك فقد أخبر الكونجرس أن "خبرتنا العملية حتى الآن لا تشـــير إلـــى أن الكلْوَنة ممكنة بأنوية بالغة، ولقد أجريت الآلاف من المحـــاولات كمـــا تعـــرف لاختبار هذه الإمكانية، ولكنها فشلت جميعا.

قال أندريه هيليجرز، وكان يديـــر معـــهد كينيـــدى لدراســـة تكـــاثر الإنســـان والأخلاقيات بجامعة جورج تاون، قال إنه استمتع كثيرا بقراءة كتـــاب رورفيـــك: "استمتعت على الأخص لأننى أعرف أنه لغو، ومن ثم فقد قضيت وقتا جميلا التقـــط الأدلة على أنه لغو. كان الأمر كما لو كنت تقرأ رواية لأجاثا كريستى، وبدلا مـــن أن تكتشف من فعلها، مضيت تكتشف من لم يفعلها". لقد جعل الرجـــل مـــن نفســـه مهرجا.

أما جيمس واطسون، الذى كتب مقالا منذ بضع سنين لا أكثر لمجلة **أطلانطيـــك** يقول فيها إن استنساخ الإنسان سيغدو ممكنا عما قريـــب، والـــذى شـــهد أمـــام الكونجرس بأن الاستنساخ وشيك، هذا الرجل قد أنكر هذا الآن فى مقابلـــة مـــع مجلة **بيبول** نشرت عام ١٩٧٨.

سألته المجلة: "متى تتوقع أن نرى استنساخ إنسان؟" وكانت إجابته "لـــن يحـــدث هذا بالتأكيد فى حياتنا. لا أستطيع أن أتنبأ بالوقت الذى سنرى فيه استنساخ فـــأر ــ دعك من استنساخ إنسان". ولما سئل إن كان يقبل أن يستنسخ شـــخصا، أجـــاب بحماس أنه لا يتخيل ذلك: "ماذا تكسب من وراء هذا؟ صورة كربونية لشـــخصك؟ أوه، لكن إذا ما أراد شاه إيران أن ينفق ملايين من البترول على استنســـاخ نفســـه، فلا بأس. أما إذا أراد أى من ولدى أن يصبح عالمـــا، فســـأقترح الابتعـــاد عـــن الاستنساخ. لا مستقبل فى الاستنساخ".

ورغم ذلك، فقد كان كتاب رورفيك من بين الكتب الأكثر مبيعا ــ فـــى قائمـــة الكتب غير الروائية ــ بالولايات المتحدة وبانجلترا.

أخبرتنى مينتز أنها تلوم وسائل الإعلام، قالت"لقد كان الكتاب على الصفحات الأولى للجرائد، كان فى كل نشرات الأخبار. كانت قصة مستبعدة الحدوث بما يكفى، لكنها كانت أيضا مفزعة بما يكفى، فنفخت فيها الروح. كيف تمنع مثل هذا من أن يكون من الكتب الأكثر مبيعا؟

كانت بعض المقالات العامة بالطبع حريصة على أن تبقى الباب مفتوحا لاحتمال أن تكون قصة رورفيك حقيقية. ثمة مقالة ظهرت مثلا فى **إيبونى** نفخت فى النار لتزيدها اشتعالا. "هراء" كما قال العديد من العلماء. لكن البعض ممن أدركوا التقدم الحديث فى تقنيات الاستنساخ وما تتضمنه من صور الأحياء الدنيا، لم يتبرأوا بسهولة مما قاله رورفيك.

لكن أجهزة الاعلام لا تعمل فى فراغ. ربما كان اهتمامها واهتمام الجمهور راجعا جزئيا إلى ملاحظات العلماء المحترمين، من أمثال جوناثان بيكويث، وقد كان على أية حال أستاذا بجامعة هارفارد. لقد أثار ما قاله فضول الناس حتى ليشتروا الكتاب. وعندما ألمح بيكويث إلى أن هناك احتمالا ضئيلا، غاية فى الضآلة، بأن يكون رورفيك صادقا، فلقد يصعب أن يصدق الناس أن قصة رورفيك كانت، يقينا وبلا جدال، خدعة. أم ربما كانت حقيقة الأمر هى أن المتشككين من العلماء، أمثال بياتريس مينتز، كانوا طغاة بعض الشىء فاعترضوا أكثر من اللازم؟

وانتهت بدعة رورفيك بعد سنتين. أما الطريقة التى بها انتهت، أما ما كانت عليه ردود الفعل النهائية للعلماء، فربما فهمناها أفضل تفهم من سياق الشك المتزايد فى العلم فى تلك السنين الصاخبة.

***

ظهر كتاب رورفيك عندما كان القلق المتزايد من العلم قد تضخم إلى ارتياب نشط، لازال معنا حتى اليوم، يردد فى كمد صدى المجادلات عن الاستنساخ. خشى الكثيرون أن يقوم العلماء فى سرية كاملة، أو غير كاملة، باستنساخ إنسان، سواء أكان ذلك قانونيا أو غير قانونى؛ برضا الجمهور أو بغيره.

تمثل مجادلات العلم التى جرت عندما نشر كتاب رورفيك تحولا هائلا فى رأى الناس. نعم، لقد ثار أيضا بعض الشك حول العلم فى الستينات. ففى عام ١٩٦٢ نشر كتاب ***الربيع الصامت*** الكلاسيكى لراشيل كارسون، وهو الكتاب الذى به نشأت الحركة البيئية. حذرت كارسون من أن الاستعمال المفرط لمبيدات الآفات ــ مثل الــ د.د.ت . ــ يجرد الأرض من كل كائناتها. لكن المؤكد أنها بالغت فى بعض المواضيع حتى لتقول إن طائر الهزار الأمريكى على وشك الانقراض. لكنها غيرت العالم، ونبهت الناس إلى حقيقة أن الكيماويات التى يصنعها العلماء قد تصبح فى النهاية صفقة فاوستية بالنسبة لجنس البشر.

وفى عام ١٩٦٨ نشر بول إيرليش كتابه ***القنبلة السكانية*** وكان من أكثر الكتب مبيعا ــ وهو عبارة عن جدل عنيف يؤكد صراحة أن العقد القادم سيشهد مجاعات تعم الأرض. كان بالطبع خاطئا، لكن كتابه شجع الناس على أن يعتقدوا بأن الزمان الجميل قد انقضى، وبأن العلم قد يعجز عن إنقاذنا من المشاكل التى تلوح فى الأفق.

لكن الحركة الحقيقية المضادة للعلم لم تبدأ حتى حلت السبعينات. فقبل ذلك كانت لعلماء المعامل ــ الذين وصلوا بنا إلى القمر، والذين يبتكرون العقاقير السحرية والفاكسينات ــ كانت لهم لا تزال الصورةُ النبيلة. وما أن وصلنا السبعينات حتى تضافرت عوامل كثيرة ــ من بينها حركة قام بها العلماء أنفسهم لكبح زمام أبحاثهم ذاتها ــ تضافرت لتُشكِّك الناس فى وعود العلم ووعود العلماء، وتجعلهم، ربما، على استعداد لتصديق رجل مثل رورفيك يدعى أن العلماء على خطأ ــ وأن ماكس قد تمكَّن فعلاً من كَلْوَنة نفسه.

ساهمت حركة الأخلاقيات فى السبعينات فى تنبيه الناس إلى ما يُحتمل من إساءة استخدام للعلم. كذا أيضاً ساهم الجدل حول أخلاقيات الإخصاب فى الأنبوب وحول فظائع استخداماته المحتملة. ولقد ساعد رورفيك نفسه فى إثارة هذا الجدل. فى مقال له بمجلة **نيويورك تايمز** كتب عن التحول الآتى فى التكاثر: سيتم حمل الأجنة خارج الرحم، ستستأجر المرأةُ نسوةً يحملْن لها أبناءها، ستشترى النسوة أجنة كاملة الأوصاف اليوجينية ويقمن بتربيتهم كأطفالهن. ولقد تحققت فى الواقع

كل هذه التنبؤات، لكنها كانت تبدو فى ذلك الزمان مرعبة. طبيعى أن الأجنة لا تباع ولا تشترى، لكن التكاليف الطبية المطلوبة للحصول عليها ـ ما يُدفع لواهبة البويضة، ما يُدفع لواهب الحيامن، المبالغ الضخمة لزرع جنين فى رحم مُهيَّأ ـ تجعل منها بالفعل مغامرة اقتصادية.

أما فى الولايات المتحدة فقد زاد النارَ اشتعالاً تلك المرارةُ التى تدفقت من حوب فيتنام. لقد أثمرت الحرب جيلاً لا يثق فى الحكومة ولا فى المشاريع التى تمولها الحكومة، ولقد تسببت القوى المدمرة لأسلحتها الجديدة ـ كالنابالم، والقنابل العنقودية، والعامل البرتقالى مبيد النباتات ـ تسببت فى أن يتولى الكثير من الطلبة والأساتذة عن العلوم الصناعية.

اشترك العلماء أنفسهم فى التشكك فى مساعيهم. أضربوا فى الولايات المتحدة، فى مارس ١٩٦٩، محتجين على تحويل ميزانية البحوث إلى دراسات أسلحة الدمار. كتب ثلاثة من كبار العلماء بمعهد ماساتشوستس التكنولوجى ـ هم البيولوجى بوريس ماجاسانيك، والكيماوى جون روس والفيزيائي فيكتور وايسكوبف ـ كتبوا خطابا إلى مجلة ساينس يطلبون "جدلا عاما حول المشاكل والمخاطر المتعلقة بالدور الحالى للعلم والتكنولوجيا فى حياة أمتنا".

أعلن عن "يوم الأرض" الأول عام ١٩٧٠. كتب جيمس واطسون يقول إنه فى ذلك الوقت "كان الكثيرون من الأكاديميين يظنون أن العلم قد أفلت زمامه بالفعل"، وعلى هذا فقد رحبوا بيوم الأرض" خطا فاصلا يسجل اللحظة التى توقفنا فيها عن التحرك، طوعا أو كرها، دون أن نفكر فى العواقب".

كانت حركة الطلاب الأمريكية ـ بعضها ـ بأوائل السبعينات حافزا لتغيير طبيعة العلم، لإبعاده عن التركيز على القضايا الخفية فى الوراثة الجزيئية وتوجيهه نحو عمل أكثر اقترابا من الناس يهتم بالصحة العمومية وبالقضاء على الأمراض التى تنزل ببلاد الفقراء ـ كالكوليرا والملاريا. طار طلاب العلم والعلماء الشبان إلى كوبا يدرسون أو يساعدون فى حصاد قصب السكر. أضافت الجامعات مقررات عن المسئولية الاجتماعية للعلماء. شكل العلماء الساخطون جماعة

أطلقوا عليها اسم "العلم للشعب" اتخذت شعارها دورق معمل ومن خلفه قبضة يد مرفوعة إلى أعلى، وكرست نفسها لفضح عورات بحوث الشركات والكثير من بحوث الجامعات التى رأت الجماعة أنها تغفل الحاجات الحقيقية لعشيرة بنى البشر فى العالم.

لكن ربما كانت الواقعة التى رجحت الميزان هى ذلك القرار الذى اتخذه كبار العلماء بتعليق بحوثهم خوفا من كارثة عالمية قد تحل بسببها.

فلأول مرة ارتعب علماء البيولوجيا من أعمالهم ومن تضميناتها. وعلى هذا فعندما ظهرت الكلونة كقضية، بعد كتاب رورفيك وما ولده من جدل، تحولت لتصبح جزءا من تلك الموجة العارمة. استخدم بعض كبار المثقفين فى الستينات الاستنساخ مثالا لوعود العلم بتمكين البشر من التحكم فى مصيرهم وفى تطورهم، وعلى نهاية السبعينات وفى سياق الحركة الجديدة لاحتواء القوى الرهيبة لعلماء البيولوجيا، أصبح الاستنساخ هو المثال على تطلع العلماء إلى أن يلعبوا دور إله.

•••

بدأت حركة العلماء عندما ابتكر الباحثون أدوات تسمح لهم للمرة الأولى بعزل الجينات ــ وهى أصغر بكثير حتى من أن ترى بالميكروسكوب الإلكترونى ــ وبتحريكها من خلية إلى أخرى. ومع تقدم العمل كان يحتفى بكل كشف، إن يكن بلمسة خفيفة من خوف.

فى عام ١٩٦٩ أعلن جيمس شابيرو أنه مع جوناثان بيكويث قد عزلا أول جين ــ جين بكتيرى تستخدمه الكائنات الدقيقة فى هضم سكر اللبن. هللت جريدة النيويورك تايمز بهذا الكشف على صفحتها الأولى كبشير لبدء عصر جديد لعلم الوراثة. لكن هذا الكشف ــ كمال يقول شابيرو ــ كان فيه من الهول وكان لتفريعاته من الترويع ما جعله يهجر العلم. ترك أمريكا واتجه إلى هافانا يدرس علم الوراثة. حدثنى عام ١٩٩٢ فى لقاء أجريته معه للنيويورك تايمز فقال "لقد كان عملا من تلك الأفعال التى تقوم بها فى حماس الشباب". وبعد عامين قضاهما فى كوبا، عاد شابيرو إلى الولايات المتحدة، وهو يعمل الآن أستاذا بجامعة شيكاغو،

ولا يزال يجرى أبحاثه على البكتريا. قال وهو يستعيد الماضى إنه لم يكن ليكرر خبرة الهرب إلى كوبا. لكنه رفض أن يزيد، وأبى أن يناقش ذلك الفصل من فصول حياته.

على أن الرعب الأكبر قد جاء عندما اكتشف أن الجينات لا تعزل فقط، وإنما يمكن أيضا تحريكها. هذا يعنى أن فى مقدور علماء الوراثة الجزيئية أن يبتكروا توليفات وراثية لم تحدث قبلا فى الطبيعة.

كتب واطسون يقول "كان رد فعلنا الأول هو البهجة الخالصة"، لكن الكثيرين من العلماء أدركوا بعد فترة قصيرة أن هذه التقنيات تختلف نوعيا عن كل ما كان قبلها. يمكن لعلماء البيولوجيا الجزيئية الآن أن يضيفوا جينات إلى البكتريا تجعلها منيعة ضد أى مضاد حيوى يبتكره الإنسان. من الممكن إذن أن نتصور أن فى مقدور العلماء ــ بكل براءة ــ أن يخلقوا كائنات ممرضة تستطيع أن تمحو الحياة من فوق سطح الأرض.

حدث فى عام ١٩٦٩ أن قام جوشوا ليدربيرج، عالم البيولوجيا الجزيئية حامل جائزة نوبل الذى كان يكتب عن العلم عمودا بجريدة **واشنطون بوست**، حدث أن عرض فى أحد أعمدته جدلا منطقيا لتهدئة روع الجماهير. فبعد أن أعاد ذكر مبرراته على أن الاستنساخ لن يكون هولا فظيعا، أخبر قراءه بأن عليهم بدلا من الخوف من البيولوجيا الجزيئية أن يعتبروها طريقة لتحسين جنس البشر تحسينا جوهريا.

كتب ليدربيرج يقول: "إن البعض من ردود الفعل المذعورة تجاه الهندسة الوراثية ووصفها بأنها "عبث" لا تشبه إلا البلبلة والسخرية التى استقبلت بها نظرية داروين لتطور الإنسان عن أسلاف تشبه القردة. لو أن قردا تنبأ بما سيحدث لنوعه من انقلاب، فكيف يا ترى نتوقع أن يكون استقبال أقاربه لهذا التنبؤ؟.

جاءت لحظة التبصر للكثيرين فى صيف ١٩٧١ عندما أعلنت جانيت ميرتز، وهى شابة تعمل فى البيولوجيا الجزيئية بجامعة ستانفورد، أعلنت أنها خططت لوصل دنا من أحد فيروسات الأورام بدنا بكتيرة تستوطن أمعاء الإنسان. كانت

تتحدث فى اجتماع عقد بمعمل كولد سبرنج هاربور فى لونج أيلاند ــ وهذا معمل منعزل شيد بموقع قرية قديمة لصائدى الحيتان وخصص لبحوث السرطان. فى كل صيف يعقد هذا المعمل اجتماعات يعرض فيها البيولوجيون الجزيئيون آخر نتائجهم وخططهم القادمة.

سمع روبرت بولاك ــ وهو يعمل أيضا فى البيولوجيا الجزيئية بنفس المعمل ــ سمع حديث ميرتز فارتعب. تضمنت التجربة استخدام ما يسمى الدنا المطعم ــ نعنى دنا من مصادر مختلفة أعيد توليفه. كان فيروس الورم المعنى قد عزل أصلا من القردة، حيث يبدو أنه غير ذى أذى، لكنه يسبب السرطانات فى القوارض، واختلف العلماء حول ما إذا كان يسبب السرطان فى الإنسان. قال ريناتو دالبيتشو ــ عالم فيرولوجيا الأورام حامل جائزة نوبل ــ إنه لا يتردد فى أن يشرب محلولا للفيروس. لكن غيره، مثل بولاك، كانوا يخشون أن بعض العلماء ــ مثل دالبيتشو ــ قد يمضون فى تظاهرهم بالشجاعة إلى مدى أبعد مما يجب. فمادمنا لا نمتلك دليلا على أن الفيروس حميد، فلابد أن نعتبره خطيرا.

عندما سمع بولاك حديث ميرتز، وصل بخياله إلى الأسوأ ــ بكتيرة أمعاء شائعة، حورت لتسبب السرطان، ثم أطلقت على العالم. وعلى هذا مضى ليقابل رئيس معملها ــ بول بيرج ــ ثم ناشده ألا يسمح بإجراء التجربة. بهت بيرج. قال بولاك: "ذهل الرجل تماما، هكذا بدا لى. لابد أننى كنت كرجل يدخل عليك ليقول "سيعاقبك الله". سأل بيرج بعض زملائه عن رأيهم، فأجمعوا على أنه لا يجوز أن تجرى. وغير بيرج رأيه.

قال دالاس رو، وهو يعمل فى البيولوجيا الجزيئية بالمعهد القومى للسرطان:"لقد أصابت تجربة بيرج الكثيرين بالذعر، ومن بينهم بيرج نفسه".

ومن هنا تسارع الجدل. كان السؤال هو: هل على العلماء أن يفرضوا الضوابط على أنفسهم، فيعينون باختيارهم حدودا لأبحاثهم؟ رأى البعض أنه من الصواب أن يفرضوا هذه الضوابط، بينما شجب آخرون التسرع فى فرضها. استمر الجدل عبر السبعينات معظمها، وكان جدلا متقدا مفرقا. اتخذ كبار علماء الأمة فى موسوعة الأعلام صورة كتيبتين من المقاتلين.

أرعد الجدل على صفحات ساينس، المجلة التى يقرؤها مئات الألوف من العلماء. وفى عام ١٩٧٦ كتب إيرفين شارجاف ــ وهو أستاذ البيوكيمياء بجامعة كولومبيا الذى وضعت بحوثه فى كيمياء الدنا، فى أواخر الأربعينات وأوائل الخمسينات، الأساس لكشف بنية الدنا على يدى جيمس واطسون وفرانسيس كريك ــ كتب يقول: "هل لنا الحق فى أن نبطل إلى الأبد حكمة ملايين السنين من التطور من أجل أن نرضى طموح قلة من العلماء وفضولهم؟".

بعد بضعة أشهر كتب فيليب سيكفيتز، البيولوجى بجامعة روكيفيلر إلى مجلة ساينس يناشد العلماء أن يكبحوا أنفسهم طوعا."هل قطعنا نحن بالفعل شوطا بعيدا على الطريق إلى المعرفة الشاملة حتى ننسى الغرور الطاغي الذى به صنع الدكتور فرانكنشتاين مسخه المخيف، والذى به صنع حاخام براغ إنسانه الاصطناعى؟ فأما من يكون رده "نعم" فسأتهمه بأنه يضمر الخطيئة التى اعتبرها الإغريق من الكبائر: زهو الغرور. لقد دخلنا ــ مثلما دخل قبلنا الفيزيائيون ــ إلى عالم الصفقات الفاوستية، وعلينا نحن البيولوجيي ن أن ننعم النظر بحرص بالغ فى شروط هذه الصفقات قبل أن يغمرنا الظلام".

دافع الفيزيائى فريمان دايسون عن البيولوجين الذين يريدون استخدام أدواتهم الجديدة. لقد جاء الرجل من مجال قال عنه ج. روبرت أوبنهايمر ــ أبو القنبلة الذرية ــ إنه "ذو خطيئة معروفة". لقد استغلت أعمالهم فى صناعة القنبلة. لكن دايسون قد رأى من بعيد أن أكبر ضرر يمكن للبيولوجيين أن ينزلوه بأنفسهم هو أن يوقفوا بحوثا تعد بفوائد للبشرية.

"إننى أدعى أن استغلال الدنا المطعم قد يؤدى إلى تفهم السرطان، بل وإمكانية علاجه. ولقد يؤدى إلى تحسين نباتات الغذاء فينقذ المئات من موت وشيك. كما قد يؤدى إلى تخليق محاصيل للطاقة تقدم بدائل حميدة للطاقة النووية والحفرية". قد تكون هناك مخاطر افتراضية ولكن"دعنا نأخذ فى حسباننا ملايين البشر الجائعة عندما نوازن بين المخاطر والمكاسب. ربما لا يكون من قلة التبصر، وإنما من الشجاعة المستنيرة، أن نعرض أنفسنا إلى خطر محتمل مجهول يأتى من أوبئة خطيرة، كيما نعطى أنفسنا فرصة أن ننتشل مئات الملايين من إخوتنا فى البشرية من مهانة الفقر".

حاول بعض الصحفيين أن يهدئوا من روع الجمهور. كتب الصحفى هوراس فريلاند جدصون ــ وكان يضع كتابا عن البيولوجيا الجزيئية آنئذ ــ كتب فى مجلة **هاربر** عام ١٩٧٥ أن الخوف من العلم قد خرج عن نطاق السيطرة. عزا بعض الخوف من البيولوجيا الجزيئية إلى "إحساس بأن هذه هى المرة الثانية، أن الخيارات الأخلاقية فى المرة الأخيرة قد كبتت فصنعت القنبلة الذرية". لكن تساءل بعد أن تأمل فى احتمالات الاستنساخ وتحريك الجينات من خلية إلى خلية ومن كائن إلى كائن "مم نخاف؟".

فى يونيو ١٩٧٦ أصدرت المعاهد القومية للصحة لوائح مفصلة للبحوث يلزم بها كل من يحصل على منحها من العلماء، وتؤكد على إجراءات صارمة لاحتواء البكتريا التى تتابل جيناتها. لكن جامعة ميتشجان ومدينة كمبريدج ماساتشوستس لم ترض باللوائح الفيدرالية وسعت لتفرض لائحتها الخاصة، وسرعان ما لحقت بها ولاية نيويورك، فعقدت جلسات استماع لاقتراحات وضع لوائح قد تكون أكثر صرامة من لوائح الحكومة الفيدرالية.

ثم ظهر العلماء العدائيون مرة أخرى. شهد ليب كافاليرى، من مؤسسة سلون كيترنج "بأن أخطار البحوث عالمية النطاق ومرعبة". قال جيمس واطسون حامل نوبل منكرا سابق تحذيره من مخاطر الدنا المطعم: "لقد قلت لسارجنت شرايفر إن قضية الدنا المطعم هى أكثر ما ضخم من قضايا منذ كارثة مخابىء الوقاية من الغبار الذرى التى ابتدعها أخوك". رأى دافيد بالتيمور، أستاذ الفيرولوجيا بمعهد ماساتشوستس التكنولوجى (م م ت) وحامل جائزة نوبل، رأى أن على العلماء أن يراقبوا أنفسهم، "أعتقد أن المجتمع العلمى بما يتميز به من انفتاح ونقد ذاتى يوفر ضمانات أفضل من أية لوائح حكومية". لكن جوناثان كينج، زميل بالتيمور فى م م ت، جادل بأننا لا نستطيع أن نثق فى مراقبة العلماء لأنفسهم إلا بمقدار ثقتنا فى أن تقوم صناعة السجائر بتقدير مخاطر التدخين".

ويستمر الجدل إلى عام ١٩٧٨. كتب لويس توماس، الطبيب الشاعر الذى كان يكتب بانتظام فى **المجلة الطبية لنيوإنجلند** عن عجائب وحلاوة العلم والطب، كتب مقالة فى تلك السنة يلتمس فيها الاستمرار فى بحوث الدنا المطعم. نشرت مقالته

فى مجلة ساينس: "إن الإمكانات البحثية الخالصة لتكنولوجيا الدنا المطعم "إمكانات هائلة حقا. ليس من قبيل المبالغة أن أقول إن هذه هى أعظم فرصة علمية للبيولوجيا فى هذا القرن ... إننا نريد هذا المدخل الجديد، ليس فقط من أجل البيولوجيا، وإنما أيضا من أجل العلم نفسه".

ورغم ذلك فها نحن وقد انهمكنا فى جدل عام لا نناقش فيه على ما يبدو إلا قضية: ابتكار المسوخ، من أجل ابتكار المسوخ ـ فرانكنشتاينات صغيرة"بل ولقد زين الأمر بحيث يبدو أن هذا هو مصدر السعادة لمن يعمل من الباحثين فى هذا الحقل، تماما مثل العلماء المجانين فى معاملهم تحت الأرض بأفلام الدرجة الثانية". ثم طمأن قراءه: "إن العاملين بهذا الحقل لن يصنعوا هذه الكائنات الهجينة. إنهم يحاولون أن يعرفوا كيف تجرى الأمور فى المادة الحية".

فى عام ١٩٧٨ علق جيمس واطسون ـ صريحا كعادته ـ بأن البكتريا التى تخلق فى تجارب الدنا المطعم ليست سلالة أندروميدا المميتة الفظيعة التى افترضها ميكائيل كرايتون فى كتابه الأكثر مبيعا والذى يعرف به، ثم قال: "منذ ذلك الفتح فى مجال الدنا المطعم عام ١٩٧٣ واليساريون الحمقى ومعهم البيئيون المعاتيه يصرخون، لأنا سنخلق بكتيرة فرانكنشتاين أو سلالة أندروميدا تدمرنا جميعا. والآن ها نحن مهددون بقانون أبله قد يعوق البحوث لسنين تلى".

***

فى نفس هذا الوقت التقط كتاب الخيال العلمى مواضيع العلم يكتبون فيها كالمجانين: مخاطر الدنا المطعم، الكوارث الإيكولوجية، العلماء الكتوميين، إيذاء البشر باستخدامهم كمادة بحث. وكان الاستنساخ بالطبع من بين المواضيع. وتدفقت الكتب واحدا وراء الآخر، بأقلام مشاهير الكتاب، لتلاقى قبولا جماهيريا هائلا. ثم بدأت الأفلام تظهر لتعالج نفس الموضوعات.

وعلى سبيل المثال، اتخذت ناعومى ميتشيسون، شقيقة البيولوجى البريطانى ج.ب.س. هالدين، اتخذت نفس فكرته المتفائلة بأن الاستنساخ قد يسمح للبشر أن يتحكموا فى تطورهم، ووضعت كتابا مخيفا(**الحل رقم ٣**) تسأل فيه عما يحدث لو نجح الاستنساخ. وفى عام ١٩٦٣ أعلن هالدين أن استنساخ البشر سيغدو ممكنا،

وأن علينا بالطبع أن نستنسخ أفضل أعضاء المجتمع، كى نثرى البشرية بالعباقرة وغيرهم من الكائنات المثلى.

يحكى كتاب ميتشيسون الصادر عام ١٩٧٥ عن كارثة نووية كادت أن تودى بالبشرية، فلم يبق إلا قلة برحت بهم العدوانية ونقص الغذاء. قرر هؤلاء أن يعيدوا بناء الجنس البشرى بأن حرموا التكاثر الجنسى واستنسخوا أفضل من فيهم: الرجل والمرأة الأقل عدوانية. طبيعى أن تظهر الكوارث. تمرد غير النسائخ، واندلع العنف، بل ظهر أن النسائخ أنفسهم عدوانيون. اتضح إذن أن هذا الحل لتطور الإنسان ليس حلا على الاطلاق.

كانت أول قصة مختارة فى كتاب **الرأس الخامسة لسيربراص** الذى أصدره جين دولف عام ١٩٧٢، قصة تعالج وجها آخر من أوجه الاستنساخ. استخدم أب ابنه، النسيخ، فى تفحص نفسه بتعمق. كانت قصة تجمع ما بين فضائح أخلاقيات ذلك العصر وفكرة إساءة استخدام البشر فى التجارب الطبية، وبين الخوف من أن يقضى النسائخ على النظام الطبيعى للعلاقات الشخصية، فيصبح من المستحيل على النسيخ أن يكون حقا ابنا "لوالده".

أما أشهر كتب الخيال العلمى عن النسيخ فهو كتاب ***صبية من البرازيل*** لإيرا ليفين الذى صدر عام ١٩٧٦. تحكى الرواية عن محاولة يوسف مينجله، الطبيب النازى السيىء السمعة، أن يربى نسائخ لهتلر فى نفس البيئة التى نشأ فيها هتلر، حتى يتمكن النازى من هزيمة العالم. كان الموضوع يحمل الفكرة المقلقلة، التى كررها رورفيك، بأن العلماء يفعلون أكثر مما يعلنون. كانت تجربة الاستنساخ ــ كما يقول الكتاب ــ لا تختلف كثيرا عن الأعمال التى يقوم بها العلماء فى صمت طول الوقت.

شهدت السبعينات أيضا ظهور روايات حرب النجوم وفيها يخبر الجمهور أن الحروب بين الامبراطورية والمتمردين قد بدأت "بحروب النسيخ". أما ***جزيرة الدكتور موروه*** فهى قصة رمزية تثير القشعريرة عن التطور الداروني وشرور العلم، وقد تحولت عام١٩٧٧ إلى فيلم قام بأدوار البطولة فيه البعض من كبار النجوم مثل بيرت لانكاستر وميكائيل يورك وباربرا كاريرا (أعيد إخراجها مرة

أخرى عامْ ١٩٩٦ وقام بالبطولة فيها مارلون براندو وفال كيلمر). حاول الدكتور الشرير أن يخلق حيوانات خرافية تشبه الإنسان بأن غير مخاخها وجعلها تمشى على قدمين. وفى النهاية ارتدت الحيوانات إلى طبيعتها الحقيقية، وقتل الدكتور موروه على يدى أحد حيواناته.

***

ومع اقتراب السبعينات إلى نهايتها، ذوت فى هدوء مجادلات الدنا المطعم التى لعبت دورا رئيسيا فى تعديل فكرة الناس عن العلماء ـ وإلى الأبد. فى بطء تبددت الإرشادات البحثية التى فرضتها الحكومة الفيدرالية للولايات المتحدة، وأصبح من الواضح أن المخاطر الافتراضية للكائنات الحية الدقيقة المهندسة وراثيا، والتى طالما أصابت العلماء والناس بالذعر، هى مخاطر مضخمة. وبحلول عام ١٩٨١ كان الدنا المطعم وقد تحول من خطر يهدد بقاء جنس الإنسان، إلى فرص تجارية. أعلن عن قيام شركة جيننتيك ـ وهى شركة أسسها علماء ستانفورد ممن ساهموا فى كشف قوى الهندسة الوراثية ـ وقيمت فى وول ستريت بمبلغ ٢٠٠ مليون دولار، وتحول المؤسسون العلماء إلى مليونيرات.

ومع الغروب البطىء لتهديدات الهندسة الوراثية، لم يكن من الناس ثمة من يحاسب. دار القليل من الجدل حول ما إذا كانت ردود الفعل المتطرفة للعلماء وللناس قد بينت على أساس متين، إن يكن قد بولغ فيها، أم أن الأمر هو أنها كانت هستيرية فى غير محلها، فى ضوء ما كان معروفا أيامها. لم يكن ثمة درس يستفاد منه، لم يكن ثمة دليل يهدى إذا ما فاجأنا ذات يوم تقدم علمى ونحن غافلين. إنما تم بأقل الانتقادات تحول الدنا المطعم من أخطر تهديد منذ القنبلة الذرية، إلى أداة للصناعات الدوائية. أخبرنى بول بيرج "إننا لم نضع شيئا فى موضعه إلا كخبرة".

لكن وصمات الجدل العام حول حدود العلم قد تركت أثرها على العلماء. كان على البيولوجيين، كما الفيزيائيين من قبلهم، أن يخرجوا من برجهم العاجى ليدافعوا

عن أعمالهم أمام جمهور يخشى بحثهم الرائـــع عــن الحقيقــة والخيــال. وسـم البيولوجيون بلعنة الفيزيائيين وأصبحوا جماعة ليس لنا أن نسلمها الثقـــة الكاملــة.

صحيح أن الناس قد تحولوا إلى هموم أخرى، لكن الكثيرين احتفظوا فى ذاكرتـــهم بصورة العالم المجنون المستعد لإطلاق أهوال مثل بكتيرة تحمـــل جينـــات مــن فيروس سرطان، دون حتى أن يفكر فى العواقب المحتملة.

***

كان الجدل متقدا حول الهندسة الوراثية، في عام ١٩٧٨، عندما أصـــاب الـــهلع العلماء مما قدمت أيديهم من نذر رهيبة، وبينما كان الناس يقرءون كتـــب الخيـــال العلمي ويشاهدون أفلاما تثير الخوف من العلم ومن الاستنساخ، إذا برورفيك يظـــهر ويدعى أن عالما قد استنسخ فى الخفاء إنسانا.

أطلق هذا الادعاء بينما كانت الرسالة ــ التـــى تنقلـــها القصـــص والروايـــات، وينقلها تعليق النشاط فى الدنا المطعم، وتنقلها ردود الفعل المعادية لحرب فيتنـــام ــ رسالة تقول إنه من الصعب أن نمنح العلماء ثقتنا، وأن العلم ذاته مـــا أســـهل أن ينطلق جامحا. كانت الأسباب الواقعية التى جعلت الاستنساخ يبدو مستحيلا أسـبابا تقنية معقدة ملغزة.

ربما لم يكن إذن من المستغرب أن يجد كتاب رورفيـــك آذانـــا تصغـــى. أمـــا المفاجأة الحقيقية فكانت فى الطريقة العنيفة التى رد بها بعض العلماء على الـــهجوم، وكيف أنهم قد اتخذوا فى ردهم أقوى المواقف ــ إن الاستنساخ لا يلوح حتى علـــى الأفق.

وفى يوم ١١ يوليو ١٩٧٨، بعد ثلاثة أشهر بالضبط من صدور كتاب رورفيـك، رفع ج. ديريك برومهول دعوى مدنية ضد رورفيـــك وناشـــره ج.ب. ليبينكـــوت يطالبهما فيه بسبعة ملايين دولار. زعم برومهول ــ وهـــو عـــالم أجنـــة بجامعـــة أكسفورد ــ أن الكتاب قد شوه سمعته بأن اقتبس من دراساته على خلايا الأرانـــب "حتى ليعطى الانطباع بأن برومهول كان يتعاون أو يساعد بطريقة أو بأخرى وأنـــه شهد بدقة الكتاب ومصداقيته". طلب برومهول من المحكمة إصـــدار قـــرار يلـــزم

رورفيك وليبينكوت بأن يعترفا بأن "الكتاب زيف وتدليس، أنه رواية خيالية، وأن لا وجود لصبى نسيخ".

قال برومهول إنه أرسل بكل براءة ملخصا من سبع صفحات لرسالته للدكتوراه بعد أن كتب له رورفيك طالبا أن يعرف أكثر عن عمل برومهول من أجل مقال أو كتاب يكتبه. وعندما قرأ برومهول كتاب *على صورته* لاحظ أنه الشخص الذى استشهد بعمله. أشار رورفيك إلى "عالم من أكسفورد"، وذكر فى حاشيته أنه برومهول. كما أنه قام بوصف عمل برومهول بالتفصيل، وضمنه فى ثبت مراجع *على صورته*.

تقول الفقرة التى أغضبت برومهول: "عندئذ قال داروين، بعد أن احتسى ثلاثة كئوس من النبيذ على الأقل، أن لا أحد فى رأيه يمكن أن يضاهى إنجازاته لسنين عشرة على الأقل. ثم أضاف وقد خجل بعض الشىء من قلة حيائه، إن هذا يرجع جزئيا إلى أن الآخرين سيخشون المحاولة.

"والواقع أنا عرفنا قبل أن ينقضى عام عن عمل قام به عالم من أكسفورد، عمل إن لم يكن يمضى مباشرة إلى قلب الموضوع، فقد مضى إليه على الأقل فى خط متذبذب بعض الشىء. نشر هذا الباحث فى مجلة نيتشر أنه قد نشط بويضات أرانب بصدمة تبريد، واستخدم فيروس سينداى لدمجها بخلايا جسدية من أرانب، وتوصل بعد جهود عديدة إلى أربعة أجنة بدأت تتقسم نظاميا بالمعدل الطبيعى على طول الطريق وحتى المرحلة التوتية، التى كان من الممكن أن تزرع بنجاح فى الرحم لو أن الباحث كان مستعدا لإجراء ذلك".

أضاف رورفيك حاشية تقول إن الباحث هو برومهول، ثم وصف بالتفصيل تجربته ونتائجه.

ادعى بورمهول أن سمعته قد شوهت لأن رورفيك قد جعل الأمر يبدو وكأن عمله كان يهدف إلى استنساخ الإنسان، وأنه وفر المصداقية لقصة ماكس ونسيخه.

فى يوم ١١ أكتوبر ١٩٧٩ صدرت فتوى تقول إن الكتاب زيف، لكن ليس من

حق برومهول أن يرفع الدعوى: "إن ظهور بيانات دقيقة عن المدعى لا تصبح قذفا لمجرد أنها عرضت فى كتاب هو خاطىء فى نواحى أخرى".

لكن برومهول أصر على رفع دعوى تعويض عن الأضرار التى لحقت به نتيجة انتحال عمله بشكل خاطىء، وانتهاك خصوصية باستخدام إسمه، بذات المحاكمة يوم ٥ أبريل ١٩٨٢ فى محكمة محلية بفيلادلفيا. عرض آرثر رايننز محامى برومهول خطابا من رورفيك إلى برومهول يسأل فيه عن كيفية الاستنساخ. كان الخطاب مؤرخا بعد خمسة أشهر من التاريخ المفروض أن يولد فيه نسيخ ماكس، وبعد سنة من التاريخ الذى وافق فيه رورفيك – فرضا – على مساعدة ماكس على كلونة نفسه.

وبعد ثلاثة أيام بالضبط – أربع سنين من نشر *على صورته* – سويت القضية. قالت شركة ليبينكوت إنها تقر بأن ما جاء بالكتاب غير صحيح، وأنها تعتذر لبرومهول، وأنها ستدفع مبلغا قيل إنه مائة ألف دولار. كانت هذه أول مرة يؤخذ فيها ناشر إلى المحكمة، وكانت أول مرة تقول فيها محكمة إن كتابا ما "زيف وتدليس".

قالت دار النشر إن رورفيك قد كسب ٣٩٠ ألف دولار من كتابه، وأن الدار قد كسبت ٧٣٠ ألف دولار. ستدفع دار ليبينكوت نصف مبلغ التسوية من تأميناتها، والباقى مما احتجزته من حقوق رورفيك لتغطية المصاريف القضائية.

هذا بعض من الاعتذار الذى قدم لبرومهول وكتبه بارتون هـ. ليبينكوت المدير الادارى لدار النشر: تسلم دار ليبينكوت بأنها تعتقد الآن أن القصة غير حقيقية، وتعترف بأن الدكتور برومهول لم يقبل أن يزج باسمه أو بتقنية بحثه فى الكتاب، كما تعترف بأن الدكتور برومهول أبدا لم يشارك فى استنساخ إنسان، ولم يحاول المشاركة فى ذلك، ولم يؤيد إجراء ذلك. إننا نأسف لأى إحراج أو هوان أو أى ضرر آخر".

ثلاثة فئران مستنسخة

هذه هي أهم قصة لي "العقدين أو الثلاثة عقود الماضية؟"

جيمس فالوز، محرر

"يو إس نيوز آند ويرلد ريبورت"

يحدث في العلم أحياناً أن تتسبب تجربة فاشلة واحدة في توقف مجال علمي لسنين طويلة، أو حتى في تَحَوّل اهتمام الباحثين بعيداً عن المشكلة، ولقد تؤكد للشباب الجاد من الباحثين أن الأفضل أن ينفقوا وقتهم في غير هذا، وقد تشير إلى واهبي المنح بأن ما يُبذل من مال في بعض المشاريع يضيع سدى. كذا كان الأمر مع الاستنساخ ومع رحلة غريبة ملتوية، بدأت بأخبار تقول إن ثلاثة فئران قد استنسِخت، وانتهت بعد بضع سنين بتقرير يقول ليس فقط بأن فأراً واحداً لم يُستَنسَخ، بل بأن الفئران لا يمكن أبداً أن تُستنسخ ـ لا هي ولا أي ثديي آخر.

في ظرف سنين معدودة بعد نهاية السبعينات تحول العلماء من الاعتقاد بأن الكَلْوَنة ممكنة ومثيرة، إلى الإيمان بأنها طريق علمي مسدود. تَتَبَّعَ مجتمع كبار العلماء ـ الذين يجتمعون في اللقاءات العلمية، مثل طلبة المدارس الثانوية، ليكونوا مثار الإعجاب والتقليد ـ تتبعوا ادعاءات الكَلْوَنة حابسين أنفساهم، وشاهدوا سقوطها بعواطف مختلطة ـ إحباط من ألاَّ يكون التقرير المشهود صحيحاً، يشوبه افتتان فضولي بقصة صعود وسقوط عالِم كان يوماً عظيماً.

وفي النهاية تغير مجرى بحوث الاستنساخ، تحرك إلى خارج اتجاه العلم، بعيداً عن معامل البيولوجيا الجزيئية المتخمة بالمنح، وبعيداً عن أعلام العلم المشهورين الذين يحمل رأيهم ـ عمّا هو مهم بل وحتى مثير ـ ثِقَلَهُ عند الجميع. أصبح

الاستنساخ مهنة مَنْ يعمل على حافة العلم، وتُـترك للعاملين على حيوانات المزرعة، والذين لا تقرأ الصفوة العلمية أبحاثهم حتى لو ظهرت فى مجلات ممتازة.

لم يَسلَم من حكاية الفئران المستنسخة إلا قلة ممن شهدوا جزءاً من ماضى الاستنساخ ومستقبله. لم تكن هذه قصة بطولية تكشفت على صفحات مجلة مغمورة، أو قصة شملت علماء جاءوا من حيث لا يدرى أحد، وادّعوا إدعاءات متهورة، ثم مضوا إلى حيث لا يعلم أحد. لقد كانت تتعلق بنجم علمى كبير من معمل رئيسى، كانت أوراقه العلمية معروفة عموماً لدى بيولوجيى التنامى وبيولوجيى الخلية، والبيولوجيي ن الجزيئيين، رجل سافر فى رحلات للمحاضرات واسعةِ النطاق إلى اجتماعات علمية ومعامل، وقابله إذن الكثيرون من كبار العلماء ـ أو ممن أصبحوا كذلك فيما بعد ـ أو استمعوا إلى أحاديثه الساحرة.

***

بدأت القصة فى أواخر السبعينات عندما كان البيولوجيون يتهافتون يمطِرُون بالأوسمة باحثاً ألمانياً اسمه كارل إلْمِنْزِيه. كان نحيلاً وسيماً ذا فك قوى ومشية عسكرية، تقول الشائعات إنه يستطيع أن يحرك أى تجربة ببراعة تقنياته. لم يكن إلمنزيه كغيره من العلماء الذين يتخصصون ثم ــ مع تعمقهم فى قضية بحثية ــ يتخصصون داخل التخصص، إنما كان عالماً جامعاً متعدد الجوانب. عمل أولاً على ذبابة الفاكهة، ثم على الفئران، ثم، فى صيف ١٩٧٩، وبين لَمَّةٍ من كبار علماء العالم، أعلن أكثر نتائجه إثارة للدهشة : قال إنه قد استنسخ ثلاثة فئران.

جاء إعلانه فى وقت كان اليأس من مثل هذا الانجاز قد استولى على أكبر علماء العالم. جربوا أن يكرروا ما أنجزه روبرت بريجز وتوم كينج على الضفادع عام ١٩٥٢، جربوه ـ الواحد بعد الآخر ـ ثم فشلوا جميعاً.

أما ما حوّل الباحثين إلى الفئران فلم يكن مجرد نزوة بلا أساس. فإذا كان للاستنساخ أن يعمل فى الثدييات، فالفئران تبدو الحيوان المثالى له. الفئران ـ كالإنسان ـ من الثدييات، ولها تقريباً كل جين يحمله الإنسان ـ الواقع أن الفأر

فى جوهره إنسان أُعيد ترتيب جيناته. أضف إلى ذلك أن الفئران سريعة التوالد وتنجب خِلْفَةً كثيرة. وأخيراً فَقَدْ أنفق العلماء عقوداً يُخلّقون سلالات من الفئران تصلح للبحوث. طفق العلماء منذ بداية هذا القرن يجمعون ويخلّقون بالتربية الداخلية المستمرة سلالات من الفئران، إلى أن أصبحت أفراد كل سلالة متطابقة وراثياً. فإذا أردت أن تدرس فأراً يرتفع ضغط دمه إذا أكل كميات كبيرة من الملح، فما عليك إلا أن تطلب السلالة ليصلك ما تحتاج إليه من توائم متطابقة تحمل جميعاً جيناً يجعلها حساسة للملح. وهناك من بين علماء البيولوجيا الجزيئية العديد ممن صنعوا أسماءهم بدراسة وراثة الفئران، حتى لتكاد تقتصر دراسة الوراثة الجزيئية فى الثدييات على هذه القوارض الصغيرة. يصعب أن تجد عالماً يدرس الوراثة الجزيئية للسنجاب مثلاً أو لفأر الحقل. أما الحيوانات الكبيرة فهى عادة ما تهم الزراعة؛ اهتم علماء البيولوجيا الجزيئية بالسؤال الجوهرى عن الحياة أكثر من اهتمامهم بإنتاج أغنام أفضل أو أبقار أو خنازير أو ماعز. لكن كل محاولات كَلْوَنة الفئران باءت بالفشل.

كان صعباً غاية فى الصعوبة تكرير تجارب الضفادع كما أجريت بالضبط، ذلك أن هذه لم تكن تتضمن دمج خلايا كاملة، وإنما فقط النقلَ المباشر لنواة من خلية إلى بويضة. بدا أن نقل أنوية الخلايا الميكروسكوبية للثدييات أمر مستحيل تقنياً. لكن ج. ديريك برومهول قد توصل إلى نجاح جزئى، إذ تمكن باستخدام الأرانب من شفط الأنوية من بويضات أرنبة، ومن نقل الأنوية من خلايا أجنة الأرانب فى مرحلة مبكرة إلى البويضات، لكن الأجنةَ الناتجة لم تتنامَ. نمت فى الحقيقة إلى نحو ١٨ ــ ٢٤ خلية ثم ماتت، لتطفو فى الأطباق الزجاجية بالمعمل مغمورةً فى حساء من ماء وأملاح وأحماض أمينية وسكريات، حساء يُفترض أن يكون غذاءها حتى تصل إلى حجم يسمح بزراعتها فى رحم أرنبة.

ربما كانت طريقة برومهول غير ملائمة، أدواته فَظّة للغاية تؤذى بويضات الأرانب الرقيقة الرهيفة.

جرب العلماء إذن طريقة ثانية، لكنها لم تنجح هى الأخرى. حاول برومهول أولاً مع الأرانب، ثم حاول غيره مع الفئران، أن يدمجوا بالبويضات خلايا كاملة مستخدمين فيروس سينداى المُثَبَّط الذى يلحم الخلايا ببعضها. فلما فشلت طريقة

الفيروس، اقترح بعض العلماء أن الفيروس نفسه يؤذى الخلايا.

ربما كان هناك إذن عائق نوعى حقيقى ـ كذا قال البعض : فالتجربة التى نجحت منذ عقدين فى الضفادع لن تنجح أبداً فى الثدييات.

لذا لم يكن هناك مَنْ توقع إنجاز إلمنزيه المذهل.

•••

لم يكن الاستنساخ الذى قام به إلمنزيه من نفس الضرب الذى أعلن عنه إيـن ويلموت عندما استنسخ دوللى، فلقد كان مجاله أضيق كثيراً. استخدم ويلموت فى استنساخ دوللى خلايا من فرد بالغ، وخلّق منها توأماً طبيقاً لحيوان وُلِدَ ونما، حيوان عُرفت ملامحه، حيوان تشكلت بالفعل طبيعته. لكن كلونة خلايا جنينيه أمر مختلف لا يتضمن معلومات عن كائن مكتمل، فالنسيخ الناتج سيكون على أية حال توأماً طبيقاً لما قد تصبح عليه كرة ميكروسكوبية من خلايا جنينية لو أنها تُركت وحدها وسُمِح لها بالتنامى. إذا كان هَمُّك أن تنسخ فرداً ما، فمن ذا يعرف ما سيكون عليه الفرد الذى سينتج عن جنين عندما ينمو. ورغم ذلك فقد كان استنساخ جنين فأر أمراً مدهشاً، لأن أحداً ل م يتمكن قبلاً من تفعيل التجربة ـ حتى جاء إلمنزيه.

كانت التجربة التى وصفها إلمنزيه معقدة، وبدت صعبة صعوبةً لا تصدق. كان يعمل مع بيتر هوب، عالمٍ شاب واعد بمعمل جاكسون فى بار هاربور، مين، وهذا معهد أقيم ـ بموطن لا يلائمه ـ فى أحضان الغابات الصنوبرية للمنتجع الصيفى بمونت ديزرت أيلاند، على مسافة خمس ساعات سفر مملة من حدود مين. ومعامل جاكسون هى المعامل الوحيدة فى العالم التى لا تبغى الربح والتى خُصصت فقط لدراسة وراثة الثدييات، وقد تطورت عبر السنين إلى مركز مكرَّسٍ تماماً لدراسة الفئران، فبها مستودع فئران، يُرْسِل السلالات الأصيلة من الفئران إلى من يطلبها من الباحثين. أخبرنى مديرها كينيث باجين أن المعمل يرسل الآن سنوياً إلى الباحثين نصف مليون فأر أصيل.

بدأت تجربة الاستنساخ عندما وضع إلمنزيه وهوب فأراً ذكراً مع إناث تطلب

التلقيح. بعد أربعة أيام غسلوا الأجنة الميكروسكوبية إلى خارج أرحام الإناث. يكون الجنين فى هذه المرحلة مجرد كتلة دقيقة من نحو ٤٠ خلية، لا تشبه الفأر إطلاقاً. لكن الخلايا تكون قد بدأت بالفعل تنظيم نفسها مكونة كتلة داخلية ــ كرة من الخلايا تتنامى وتكبر لتكوّن الوليد ــ تحيطها قشرة من خلايا ستتحول إلى مشيمة. قام إلمنزيه وهوب بفصل كتلة الخلايا الداخلية وحدها بعيداً عن بقية الجنين، ثم فكّكا كرة الخلايا بإضافة إنزيم يحلل المادة الغروية البيولوجية التى تحفظ الخلايا سوياً.

كان هدفهما هو نقل نواة إحدى الخلايا ــ والنواة تحمل المخطط الوراثى للخلية ــ إلى بويضة أُزيلت نواتها. وعلى هذا فقد كانت الخطوة التالية هى تكسير خلية جنين، ثم تصيُّد نواتها من السيتوبلازم المحيط بها. قال إلمنزيه إنه قَصَّ خلية الجنين بماصة أضيق من أن تأخذ الخلية كاملة. كانت الخلية فى غاية الرهافة، وكان الضغط عليها كبيراً حتى لتتكسر فى نهاية الأمر، لتبقى النواة الدقيقة كاملة محاطة بغلافها الهلامى داخل الماصة الرفيعة.

ثم حقَن إلمنزيه نواةَ خلية الجنين فى بويضة فأرة أخصبت حديثاً، مستخدماً نفس الماصة فى إخراج المادة الوراثية للبويضة. قال إنه بهذه الطريقة قد تجنب أن يثقب البويضة الرهيفة أكثر من مرة.

وأخيراً ترك إلمنزيه وهوب الأجنة المُكلْوَنة تنمو بالمعمل لبضعة أيام، لتنتقل بعد ذلك إلى أرحام إناث الفئران حيث تتنامى إلى فئران طبيعية هى نسخاء للأجنة التى بها ابتدأ إلمنزيه.

كانت التجربة بدعة. كانت هى المرة الأولى التى يستنسخ فيها حيوان ثديى. صحيح أن الثديى كان فى الواقع جنين فئران مبكر وليس فأراً بالغاً ولا حتى جنيناً متقدماً فى العمر، لكن التجربة قد كسرت حاجزاً.

•••

"لم يكن من سبب يدعو إلى الشك" ــ كذا تتذكر شيرلى تيلغمان، أستاذة البيولوجيا الجزيئية بجامعة برينستون. قالت إن إلمنزيه كانت له "سمعةُ طفلٍ

أعجوبة". كانت رسالته للدكتوراه مذهلة، وكان أيامها يعمل على ذبابة الفاكهة فى أواخر الستينات. تساءل فى تلك التجارب عما إذا كانت الخلايا فى البويضة "تعرف" ــ أنها تحمل تعليمات بيوكيماوية تحدد تماما ــ أين ستكون أثناء التنامى. كان سؤالا عمره قرن وقفت أمامه أكبر العقول فى العلم عاجزة.

لقد أنجز إلمنزيه تجربة تبدو مستحيلة. لقد نقل بالفعل سيتوبلازم خلية ــ ذلك الهلام الذى يملأ الخلية ــ من بويضة ذبابة فاكهة إلى أخرى. يمكنه الآن أن يسأل: هل تستمر الخلية فى إكمال نموها بوضعها الحالى إنما بسيتوبلازم من خلية جاءت من مكان آخر، أم تراها ستنمو كما لو كانت فى وضع الخلية الأخرى التى تحمل هى الآن سيتوبلازمها ؟ كانت الإجابة كما اكتشف هى أن الخلية قد سلكت كما لو كانت جزءا آخر من البويضة. واستنبط إذن أن السيتوبلازم يحمل تعليمات تقول للخلية أين هى.

كانت تجربة ذبابة الفاكهة، أيضا، واحدة من التجارب التى فشل فى إجرائها كبار العلماء. قالت تيلغمان "عندما نجح إلمنزيه ذاعت شهرته بأن له يدا ذهبية".

ومن هناك انتقل إلمنزيه إلى معمل بياتريس مينتز، العالمة حاملة الجوائز بمركز فوكس تشيز للسرطان فى فيلادلفيا الذى يدرس الفئران.

ومن أبحاثه مع مينتز أعلن أنه قد مزج خلايا جنينية طبيعية للفأر بخلايا سرطانية من نمط من الأورام ينشأ فى الأجنة. تنامى مزيج الخلايا الطبيعية والسرطانية ــ والذى يشكل ما يسميه العلماء بالأجنة الموزايك ــ تنامى طبيعيا، وأصبحت الخلايا السرطانية جزءا من الخصية أو المبيض فى الفئران الناتجة. وعندما تزاوجت هذه الفئران الموزايك ظهر أن جينات الخلايا السرطانية قد انتقلت إلى الجيل الجديد، لكن السرطان لم يظهر بها. لقد ارتدت الخلايا السرطانية إلى خلايا طبيعية. قالت تيلغمان إن النتائج "كانت مفاجأة كبرى"، فلقد راوغت هذه التجربة أيضا العلماء من قبل.

وفى عام ١٩٧٧ كهرب إلمنزيه علماء البيولوجيا الجزيئية عندما أعلن أنه مع بيتر هوب قد خلقا فئران لها أب ولا أم، وفئران لها أم ولا أب. رسخت هذه

التجربة سمعة إلمنزيه المتنامية فعلا، ومهدت المسرح لادعائه بأنه قد استنسخ الفئران.

عند إخصاب البويضة تظل جينات البويضة منفصلة عن جينات الحيوان المنوى (الحيمن) لفترة قصيرة، وسرعان ما يندمج هذان الطاقمان من الجينات (ويسمى كل منهما "طليعة النواة") ليشكلا المادة الوراثية الكاملة اللازمة لتنامى الجنين. لكن إلمنزيه وهوب قررا أن يستغلا حقيقة أن طاقمى الجينات يظلا منفصلين لفترة قصيرة. أعلنا أنهما أزالا واحدة من طليعتى النواة من بويضات حديثة الإخصاب، ثم نميا البويضات فى حساء يحمل إنزيما يشجع طليعة النواة بالبويضة على أن تضاعف نفسها. تصبح بذلك البويضات الحاملة لطاقم واحد من الجينات وقد حملت طاقما مزدوجا ــ هى إذن فى جوهرها أجنة لها أم وليس لها أب. أما البويضات التى تحمل طاقما واحدا من جينات الحيمن فستصبح أجنة لها أب وليس لها أم.

قال إلمنزيه وهوب إنهما قد أنتجا فئران بلا أب، وفأرتين بلا أم. رأى العلماء فى هذه تجارب باهرة تبدو معارضة لقوانين الطبيعة. حاول البعض من جهابذة العلماء ــ مثل كليمنت ماركيرت فى جامعة ييل ــ أن ينتجوا فئران من أمين، أو من أبوين، وفشلوا.

أبدا لا تنسى تيلغمان رد فعل معظم كبار العلماء تجاه تقرير إلمنزيه الذى أعلن فيه أنه قد حصل على فئران لها والد واحد بدلا من اثنين. سمعته يتحدث عن هذه التجارب فى صيف ١٩٧٧ فى مؤتمر جوردون، وهذا واحد من الاجتماعات العلمية التى يقتصر حضورها على عدد محدد من الأعضاء. تجتمع الصفوة العلمية بهذه المؤتمرات التى تعقد بمدرسة إعدادية فى نيوإنجلند، حيث يعيشون فى حجرات بسيطة وينامون على أسرة متأرجحة، ويقضون أيامهم فى فصول الدراسة، حيث يستمعون إلى تقارير عن آخر الاكتشافات قبل أن تنشر. لا يسمح فى هذه الاجتماعات بحضور الصحافة لتجنب وجود المراقبين ولتعزيز مناخ الزمالة بين العلماء وحتى يُسمح لهم بالانطلاق فى الحديث على راحتهم. ولما كانت مساحة عنابر النوم بالمدرسة محدودة فإن المؤتمر لا يقبل أكثر من نحو

كانت تيلغمان طالبة تدرس بعد الدكتوراه، وكانت لا تزال تتدرب على طرق العلم، عندما حضرت ذلك المؤتمر. وعلى مائدة الغذاء فى نادى كلية برينستون، ذات يوم مشرق فى أوائل ربيع ١٩٩٧، بعد عشرين سنة من الواقعة، جلست تحكى لى عما حدث وعيناها تتسعان إذ تتذكر. قالت: "كانت هذه هى المرة الوحيدة فى حياتى العلمية التى رأيت فيها الحضور يصفقون فى منتصف خطاب علمى ــ المرة الوحيدة فى حياتى".

وعلى هذا، فعندما قال إلمنزيه ــ وكان قد أصبح أستاذاً بجامعة جنيف ــ أنه مع بيتر هوب قد كلّونا ثلاثة فئران، كان معظم المتشككين من العلماء على استعداد لتصديق أنه إذا كان ثمة من ينجح فى التجربة، فهو إلمنزيه.

***

بدأت الشائعات عن الاستنساخ تخلق طنيناً بين العلماء. لكن الجماهير لم تكن تدرى بما حدث حتى يوم الأحد ٤ يناير ١٩٨١ عندما نشرت جريدة **النيويورك تايمز** بصفحتها الأولى قصة كتبها والتر صاليفان يعلن فيها المفاجأة. كان المانشيت يقول "أول استنساخ للثدييات ينتج ثلاثة فئران. فى بداية القصة شرح صاليفان أهميتها: "كانت التقارير المبكرة عن استنساخ الثدييات، أو حتى البشر، تقارير غير موثّقة ولم تؤخذ بجدية. وهذا هو أول تقرير يقبله محكّمو مجلة علمية كبرى".

فى اليوم التالى نشرت جرائد العالم الخبر المذهل. شمّر كتاب المجلات عن سواعدهم. أعلنت **يو إس نيوز آند ويرلد ريبورت**: "اقترب العلماء الآن مما سُمّى يوماً خيالاً علمياً: استنساخ حيوان ثديى". تساءل المراسل الصحفى شارون بيجلى فى مجلة **نيوزويك**: "ها قد تم استنساخ ثديى فهل اقتربنا من استنساخ الإنسان؟".

حاول تشارلس كراوتهامر فى **النيو ريببليك** أن يهدىء من روع الجماهير. كتب يقول إن قصة **النيويورك تايمز** "قد جعلت الكثيرين يهرعون إلى مخابىء القنبلة الوراثية". لكنه نبه إلى أن الفئران قد استُنسِخت من أجنة مبكرة، لا من أفراد بالغين. "وعلى العموم فإن الفئران الثلاثة تمثل انجازاً تقنياً هائلاً، لكنه انجاز مُضجِر عند مجانين العلماء". قال إن غاية الاستنساخ "هى كلونة موزار. ما

فائدة أن تُكَلّون جنيناً إذا كنت لا تعرف أنه سيصبح موزاراً؟".

ظهرت ورقة إلمنزيه في عدد يناير ١٩٨١ من مجلة سيل (الخلية)، وهذه مجلة رائدة لبيولوجيي الخلية والبيولوجيين الجزيئيين، لا تقبل الأوراق إلا بعد أن يقرأها المحكمون ــ وهم من العلماء المحترمين المعروفين في مجالاتهم ــ ويقتنعوا بأنها ذات أهمية وأنها تخلو من العيوب. جللت صورة الفئران الثلاثة غلاف عدد مجلة سيل. كان لون اثنين من هذه الفئران المُسْتَنْسَخَة رمادياً، ولون الثالث أشهب داكناً. أخذت البويضات من فئران سوداء، وكانت الأمهات التي حملت النسائخ حتى الولادة بيضاء.

وسرعان ما أخذ العلماء يبحثون في حمية عن إلمنزيه، ليصبح النجم الأول في دائرة المحاضرات العلمية. فكما أن هناك دوائر للجولف أو للتنس في الرياضة، فللعلماء أيضاً دوائرهم الخاصة: عدد لا ينتهي من الاجتماعات والندوات تضفي الشهرة على المحاضرين المتنافسي ن، ويتخذون فيها مواقعهم بالنسبة لبعضهم بعضاً. ووجودك في الدائرة هو أحد بنود ذيوع اسمك في الوسط العلمي، والكثير من كونك تنافسياً في العلم يستلزم وجودك في الدائرة. يعترف كل العلماء تقريباً بأنهم يعرفون مَنْ يوجد في الدائرة ومَنْ لا يوجد، مَنْ يصعد الآن ومن قد سقط، وماهي أفضل الوسائل للوصول إلى المحل الأول. هناك أيضاً دوائر ثانوية صغرى للعلماء الذين لا تؤهلهم أعمالهم للمنافسة داخل العُصَب الكبرى. قال بونزى لى، عالم البيوكيمياء بجامعة بنسلفانيا "إن الأمر يشبه كواكب سيارة حولها أفلاك صغرى".

كان إلمنزيه داخل الدائرة الكبرى.

قالت بريجيد هوجان، التي تعمل في بيولوجيا التنامي بجامعة فاندربلت، إنها كانت في سبيلها إلى التحول إلى مجال تنامي الثدييات عندما ذاعت نتائج إلمنزيه: "كنت في لندن، في الصندوق الامبراطوري لبحوث السرطان عندما كان النبأ يتسرب. اندفع الجميع يبحثون عن إلمنزيه يدعونه لإلقاء المحاضرات. والمؤكد أنه ألقى محاضرة هائلة جداً في صندوق بحوث السرطان، واحدة من الكثير غيرها مما ألقاه ذلك العام عندما أخذ كبار العلماء يغمرونه بطلباتهم لزيارته".

كان كيث كامبل، زميل ويلموت فى استنساخ دوللى، لا يزال يدرس الدكتوراه فى لندن عندما سمع إلمنزيه يتحدث، وهو لن ينسى أبداً الإثارة الكهربية التى أشعلها ذلك الحديث فيه. استمع ستين فيلادسين، وهو العالم الدانمركى الجسور الذى كان أول من استنسخ نعجة من خلية جنين أغنام ومهد بذلك الطريق أمام ويلموت وكامل، استمع أيضاً إلى إحدى محاضرات إلمنزيه، فألهمته ما دفعه إلى تجريب وسائله.

وفتش عنه الطلبة الحالمون المفرطون فى التفاؤل.

قالت باتريشيا كانْ، التى تعمل الآن مراسلة لمجلة ساينس، إنها فُتنت بإلمنزيه عندما سمعته لأول مرة يلقى محاضرة بكلية طب ألبيرت آينشتين ــ حيث كانت تدرس لدرجة الدكتوراه فى الوراثة. كان العام هو ١٩٧٨، وكان إلمنزيه قد انتهى لتوه من عمله مع مينتز. قالت كانْ "سمعته فى حلقة دراسية يلقى حديثاً طار به عقلى، فقررت على الفور أننى أود لو عملت بمعمل ذلك الرجل".

كان إلمنزيه فاتناً وجذاباً، تقول كانْ إنه يشبه الممثل الأسترالى بول هوجان الذى لعب دور البطولة فى فيلم **التمساح ضَنْدى**.

وفى الربيع التالى قامت كانْ بزيارة إلمنزيه، فى جامعة جنيف. "كان معمله جديداً جداً فى ذلك الوقت، وصغيراً، يذيع فيه جو جميل، فأحببته. وكان الرجل بهيجاً".

وعلى هذا، جاءت كانْ ــ تحمل شهادة دكتوراه طازجة ــ إلى المعمل فى خريف ١٩٨١، نفس العام الذى ظهرت فيه ورقة إلمنزيه. كان المعمل آنئذ، كما تقول، قد اتسع كثيراً، وكان إلمنزيه "هادراً. كان شخصاً مشهوراً جداً".

لكن العمل بالمعمل لم يكن بالتجربة البهيجة التى توقعتها باتريشيا كان. قالت إن إلمنزيه لم يكن يشجع غيره من العلماء على العمل على مشكلة، كما يفعل معظم مديرى المعامل، إنما كان المفروض أن يركز كل شخص على تقنية معينة. كان انطباعها هو أن العلماء بالمعمل يعملون غير مدركين للصورة الأكبر. شعرت بأنهم يشتغلون مثل العمال فى خط تجميع. كانت مهمة باتريشيا

هى تنمية خلايا نمط سرطانى يصيب الانسان يسمى تيراترو كارسينوما. نعم لقد أتقنت هى مهارة تنمية خلايا السرطان البشرية أثناء عملها فى رسالة الدكتوراه، لكنها لم تقصد أبداً أن تصبح هذه عملَ حياتها. كان من الصعب تنمية خلايا التيراترو كارسينوما، فأخذت تعمل فى المشروع بطريقة التجربة والخطأ، محاولة أن تخادع الخلايا. لكنها لم تكن تعرف حتى ــ ولم يخبرها المنزيه أبداً ــ لماذا يطلب منها أن تنمى هذه الخلايا. كانت فى السابعة والعشرين من العمر، تتلهف على أن تنجز بحثاً مثيراً مناجزاً، فأصيبت بالإحباط. لقد جاءت إلى جنيف لتدرس التنامى، وحلمت بأن تتعلم طريقة إلمنزيه لنقل الأنوية، لكن ها هى تخوض فى مستنقع مشروع غامض لتنمية خلايا سرطانية.

بعد أن وصلت باتريشيا إلى المعمل ببضعة أشهر، اقترح أحد العلماء الآخرين مشروعاً تاقت أن تعمل به. كان المشروع يتضمن أخذ خلايا طبيعية من جنين فأر، ومحاولة تنميتها فى المعمل. كان عليها أن تجتهد حتى تنمى الخلايا جيداً فى الأطباق، كانت الخطة تقضى بأن تحاول بعد ذلك أن تنقل أنويتها إلى خلايا جنينية أخرى. كانت التجربة المثالية بالنسبة لها ــ كما قالت لى ــ فستكشف لها شيئاً عن الطريقة التى تتنامى بها الخلايا، أيّا ما كانت النتيجة. وكانت أيضاً ثغرة إلى مشروع جديد مثير فى البيولوجيا الجزيئية للتنامى المبكر ــ المجال الذى جاءت لتَدْرِسَه فى جنيف.

بدأت تحاول تنمية الخلايا. تَطَلَّب الأمر بضعة أشهر. وأخيراً رأت أول وميض للنجاح. عندئذ أسرعت إلى إلمنزيه لترى إن كانت تستطيع أن تتعلم نقل الأنوية ــ وهذا إجراء يحتاج ، كما تدرك، شهوراً كى تتقنه.

وهنا وقع أمر غريب. تقول باتريشيا "بدأ الأمر يتخذ صفة الغرابة"، فبدلاً من أن يشجع إلمنزيه حماسها، إذا به يقول "إن هناك بالتأكيد سوء تفهم، وأنه سيقوم شخصياً بنقل الأنوية، وأنه ليس مستعداً لتدريبى على ذلك". ثم إنه حاول فجأة أن يثنيها تماماً عن الاستمرار فى التجارب ــ لسبب غير مفهوم.

"وكانت هذه هى بداية النهاية "، هكذا قالت. بدأتْ تسأل زملاءها فى المعمل، واكتشفت ما أصابها بصدمة عنيفة، ليس ثمة شخص واحد فى المجموعة قد أجرى

عملية نقل نواة، لا ولم يشاهد أى منهم إلمنزيه يقوم بهذه العملية. قالت: "تركت المعمل فى ظرف أسبوع، شعرت بأن شيئا ما ليس على ما يرام. وتملكتنى هواجس أعمق وأعمق".

أخبرها إلمنزيه بأنه لا يهتم إن هى تركت المعمل. قال لها أيضا: "إنه لا يجب أبدا أن يسمع أننى قد تحدثت عن معمله بسوء، وإلا فيسعمل على أن يخرجنى تماما من العمل فى مجال العلم". رجعت فى زيارة إلى الولايات المتحدة، لكن أساتذتها القدامى، وكانوا منبهرين لا يزالون بإلمنزيه، رفضوا أن يستمعوا إلى قصتها. "كان رد فعلهم ـ بوضوح ـ غير مريح. قالوا: هذا غير معقول، لابد أن هناك سوء فهم. لا تكررى هذه الأقوال وإلا أوقعت نفسك فى المشاكل". شعرت بأنها خدعت وأن الجميع قد تخلوا عنها.

***

قبل أن تغادر باتريشيا المعمل وصل شابان أمريكيان يدرسان بانجلترا لمقابلة إلمنزيه، يأملان أيضا أن يلتحقا بمعمله ويتعلما نقل الأنوية.

فتنت إليزابيث لاس ـ التى تعمل فى البيولوجيا الجزيئية بمركز سلون كيترينج التذكارى للسرطان فى نيويورك ـ فتنت عندما سمعت لأول مرة إلمنزيه يتحدث. كانت طالبة ما بعد الدكتوراه بجامعة أكسفورد. قالت إنها ذهلت بحديث إلمنزيه. قالت إنه متحدث نشط مقنع للغاية. حاول زوجها فرانك كونستانتينى ـ ويعمل الآن فى بيولوجيا التنامى بجامعة كولومبيا بنيويورك ـ حاول أن يكرر عمل إلمنزيه، لكنه لم ينجح. أنحى باللائمة على نفسه: "الخطأ فى أنا".

قررت لوسى وكانستانتين فى الواقع أن ينتقلا إلى سويسره ليعملا مع إلمنزيه بجامعة جنيف. زارا المعمل فى الكريسماس بعد عودة إلمنزيه، وتناولا معه العشاء فى مطعم أعلى تل على حدود فرنسا. لا زال كونستانتين يتذكر حتى ما أكلوه من الطعام. قال: "لأول مرة ذقت الشمر. كان إلهاما. لقد بدأت أطبخه منذ ذلك الحين". كان إلمنزيه ساحرا. لكن، بدا أن ثمة ما هو غلط.

قالت لوسى إنها لم تسترح عندما قال إلمنزيه إنه لن يعلمهما تقنيته إلا إذا التحقا

بمعمله فعلاً، فغيره يبذل الوقت روتينياً ليوضح طرقه لكل من يسأل عنها. ثم إن عشرة شباب العلماء ــ أو نحوهم ــ المشتغلين بالمعمل بدوا غير مطمئنين بالنسبة لعمل إلمنزيه. قال كونستانتين: "لم نسمع عزفاً طيباً من المشتغلين بمعمله".

بدأ بعض كبار العلماء أيضاً يتشككون فى أن ثمة ما هو غير سليم. قالت مينتز ــ وقد وقع بينها وبينه قطيعة مُرّة ــ إنها أبداً لم تر أى دليل على ما يسمونه "يده الذهبية" . قالت لى: "لقد أدركت على الفور أنه شخص مريب. كانت أولى الأوراق التى نشرها بعد مغادرته هنا مستحيلةً بشكل صريح، حتى أننى لم أفهم: هل تمكن الرجل من أن يسحر المتخصصين، أم أنهم لم يأخذوا أوراقه مأخذ الجد". فعلى سبيل المثال ــ تقول ــ ذَكَر بإحدى الأوراق أنه أولج جيناً بشرياً فى فأر. ثم نشر صوراً لفئران تحمل هذا الجين المضاف. "كنت على دراية بوراثة لون كساء الفئران". ولقد لاحظت بوضوح تام "أن الحيوانات التى وَضَع صُوَرَها فى الورقة لم تنتج أبداً عن التجارب التى أجراها".

كان الكثيرون أيضاً قد أُحبِطوا لما تجنَّب إلمنزيه فى أدب شرح تقنياته لهم. وجد دافور سولتر، عالم بيولوجيا التنامى بمعهد ويستار بفيلادلفيا فى ذلك الحين، وجد أيضاً أنه لم يتمكن من تكرير عمل إلمنزيه. لقد حاول الاستنساخ منذ وصوله إلى الولايات المتحدة من زغرب كرواتيا عام ١٩٧٣. قال إنه كان من الصعب عليه أن يجد من يهتم بالقضية، أما العدد القليل من المحاولات التى بُذلت فلم تؤد إلى أية نتيجة. رأى سولتر فى الاستنساخ وسيلة لحل السؤال العلمى النهائى لتحديد الأساس الجزيئى للتنامى. هل تتغير المادة الوراثية للخلية عندما تتخصص الخلية؟ وإذا كان الأمر كذلك فهل يمكن إعادتها إلى حالتها الأصلية التى كانت عليها فور إخصاب البويضة ؟ كان هذا بالضبط هو السؤال الذى دوَّخ عالم الأجنة الألمانى العظيم هانس شبيمان من عقود مضت.

أخبرنى سولتر أنه عثر أخيراً على طالب ما بعد الدكتوراه ــ اسمه جيمس ماكجارث ــ يريد أن يُكَلْوِن. "كنت أفكر فى الطريقة التى يمكن بها أن ننفذ الكلونة "عندما أعلن إلمنزيه نتائجه. وعلى هذا ترك سولتر وماكجارث فكرتهما فى طريقة الكلونة وأخذا بطريقة إلمنزيه. يقول سولتر إنهما جربا هذه الطريقة لأكثر من عام، لكنها أبداً لم تنجح.

عندما زار إلمنزيه معهد ويستار، حيث كان سولتر وماكجارث يعملان، وجد سولتر فرصته ليتعلم من الأستاذ. حكى لى سولتر: "قلت له: يا كارل، لقد كافحنا عاماً، هلاّ شرحت لنا كيف السبيل؟". لم يرفض إلمنزيه، لكن لسبب أو لآخر لم يحدث هذا.

فشلت المرة بعد المرة خطط سولتر لإغراء إلمنزيه لدخول معمله. يقول سولتر: "فلقد نجمع البويضات، لكنه مشغول جداً. وفى كل مرة يتمكن فيها سولتر من إغراء إلمنزيه إلى معمله، يظهر سبب يمنع إلمنزيه من شرح طريقته. فلقد يقول إنه مشغول جداً فى الوقت الحال ى وغداً سيكون أفضل، ولقد يقول إن الماصات قذرة جداً أو أن الجهاز لم يركَّب كما يجب. ثم جاء اليوم الأخير لإلمنزيه في معهد ويستار. كان يوم سبت كما يتذكر سولتر، دفع إلمنزيه برفق إلى المعمل قائلاً "لقد حان الوقت حقاً لتبيّن لنا ".

كانت الأجنة والبويضات جاهزة للبدء فى الكَلْوَنة. جلس إلمنزيه وبدأ يعمل. لكن ـ يقول سولتر ـ "بعد دقيقتين أو ثلاثة قال: إن الإبر لزجة جداً. ثم نهض وتركنا".

نظر سولتر وماكجارث كلٌ إلى الآخر. "قلت لجيم : ليست لديه على الأغلب أدنى فكرة عن طريقة العمل، وربما لم تكن لديه يوما"ـــ كذا قال لى سولتر.

فى نفس الوقت كان هناك علماء آخرون يحاولون تكرير طريقة إلمنزيه وهوب لإنتاج فئران لها أم ولا أب، أو فئران لها أب ولا أم ـ يحاولون ويفشلون. يقول سولتر: "أما مَنْ اتصل به فقد سمعوا جميعاً قوله إنه يلزم أن تكون غاية فى الحذق وغاية فى البراعة. كنت مرتاباً بعض الشيء. هذا هراء. لم أعرف أبداً شيئاً فى وراثة الثدييات يمكن للبعض عمله ولا يمكن للبعض الآخر".

***

فى غضون ذلك غدا العلماء بمعمل إلمنزيه أكثر حذراً. بدأوا بتلميحات رقيقة بأن شيئاً ما ليس على ما يرام. لكن الأمر تطلّب سنوات قبل أن يتحول الحذر الرقيق إلى إنكار صريح.

كان دنيس دوبول طالبَ دكتوراه بمعمل إلمنزيه، وصل عام ١٩٧٧ مباشرة عقب قبول إلمنزيه منصب الأستاذية بجامعة جنيف. حكى لى دوبول: "فى ذلك الوقت كانت سمعته قد بلغت عنان السماء". لكن الشك بدأ يملأ دوبول بعد بضع سنوات عندما لاحظ، ومعه عالم آخر بالمعمل اسمه كورت بوركى، أنه "فى الوقت الذى لم تكن فيه الأمور تسير كما يجب، كنا نجد أنه قد توصل إلى نتائج طيبة". بدأ دوبول ـ كما حكى لى ـ ومعه بوركى يتفحصان بدقة أعمال إلمنزيه، "لم يخطر ببالنا فى البداية فكرة أنه يقوم بشىء خاطىء، وإنما كنا نريد أن نفهم ما هو الخطأ بالنسبة لنا".

كان بوركى قد قضى ثلاث سنوات فى معمل إلمنزيه. قال إنه ترك وظيفته فى المعهد السويسرى لبحوث السرطان لأن إلمنزيه "كانت له كل هذه الشهرة". كان بوركى عالماً كبيراً، على مستوى إلمنزيه، وأصبح صديقاً شخصياً لإلمنزيه وعائلته. "كثيراً ما كانت العائلتان تلتقيان خارج المعمل "كما يقول. ذَكَرَ لى أن إلمنزيه قد مَلَكَهُ تماماً، كما مَلَك كل الآخرين بالمعمل. "كنت أعتقد حقاً أنه عالم رائع".

بدأ بوركى يشك فى أعمال إلمنزيه عندما اقترح تجربة عليه. كانت تتضمن تخليق فئران لها والد واحد فقط. قال بوركى إن إلمنزيه "كان يجد دائماً عذراً كى لا تُجرى. وعلى هذا بدأتُ فى إجراء التجربة وحدى فى معمله".

كان إلمنزيه قد حذر بوركى من أن التقنية صعبة للغاية. فلما قام بوركى بإجرائها اكتشف أنها فى الحق سهلة جداً. لم يجد صعوبة فى إزالة أنوية البويضات، مثلما فعل إلمنزيه. لم يجد صعوبة فى حفظ البويضات ـ ولها الآن والد واحد ـ حيةً فى المعمل. لم يجد صعوبة فى نقل الأجنة إلى إناث الفئران. لكن ـ قال ـ لم يولد فأر حى واحد. تساءل إذن: إذا كانت التقنية قد مضت هكذا فى سهولة ويسر، فلماذا لم يتوصل إلى نتيجة إلمنزيه ـــ فأر حى له والد واحد؟

فى نفس تلك السنة، حدثت بالمعمل مشكلة تتعلق بنظام تنقية المياه، فلم تقبل بويضاتُ الفأر النَّيِّقَةُ أن تنمو فى حسائها الرقيق من الماء والمغذيات ـــ إلا بويضات إلمنزيه. يقول بوركى: "ادَّعَى أنه لم تكن ثمة مشاكل. قال إنه يزرع

البويضات بنجاح".

وأخيراً دخل طالب بالمعمل اسمه يواكيم هُوَارتْهْ إلى المحْضَن، وتفحص أنابيب الاختبار التى يُفترض أنها تحمل بويضات الفئران الخاصة بإلمنزيه . كانت الأنابيب ــ كما قال ــ فارغة !

وفى يوم الجمعة ١١ يوليو ١٩٨٢ ــ كما يقول دوبول ــ لاحظ أن الماصة المتصلة بالميكروسكوب ــ فى الأداة التى تستخدم لنقل الأنوية بين خلايا الفئران ــ ماصة مكسورة. كان على من يريد استعمال الأداة أن يغيّر الماصة.

قال إلمنزيه إنه جاء إلى المعمل فى عطلة نهاية الأسبوع هذه واستخدم أداة نقل الأنوية فى تجاربه. لكن دوبول لاحظ أن نفس الماصة المكسورة كانت لا تزال هناك يوم الاثنين، وكانت لا تزال متصلة بالميكروسكوب.

يقول بوركى إن إلمنزيه كان يعمل ليلاً أو فى عطلة نهاية الأسبوع إذا لم يكن هناك أحد من حوله. أبداً لم يقم إلمنزيه بتعليم أحد كيف طريقته، ولم يشرحها أبداً لأحد. أخبرنى بوركى "أننا كنا نراه جالساً إلى الميكروسكوب، لكننا أبداً لم نَتَحَرَّ عما كان يفعله".

واصل بوركى: "لم يعد أمامى خيار بعد أن تأكدت من أنه يغش فى تجاربه. أدركت على الفور أنه إذا كان يغش فى هذه التجارب فالأغلب أيضاً أنه كان يغش فيما سبق. قد يسألك الناس فيما بعد : هل لاحظت شيئاً؟ وعلىَّ إذن إما أن أقول إننى كنت مغفلاً ولم ألحظ شيئاً، أو أن أكذب. قررت أن أصفى كل شىء. لكننا أردنا أن نصَفى كلَّ شىء معه. لا مع الجمهور. معه وحده".

مضى بوركى يحكى لى القصة: "دفعتنا كل هذه الأشياء أخيراً إلى قرار بضرورة أن نتحدث معه. لم نُذِع الأمر فى الجامعة. حاولنا أن نتحدث مع إلمنزيه، وأن نطلب منه أن يفسر لنا ما يفعله. شعرنا بأن شيئاً ما خطأ، وأن عليه أن يبرر ما كان يفعله".

قال لى بوركى إن إلمنزيه كان عدائياً غاضباً. "عندما حاولت أن أتحدث إليه، أصبح عدوانياً للغاية وحاول أن يفصلنى. وحاول أن يؤكد للآخرين أنه كان على

حق".

وأخيراً قرر بوركى أن يجهر بتصريح ما. واختار الوقت. فى يوم ١٤ يناير ١٩٨٣ كان إلمنزيه يعرض نتائج جديدة لم تنشر بعد على مجموعة من العلماء فى جامعته. فلما انتهى وقف بوركى، وقال إن البعض ممن يعملون بالمعمل لا يقبلون نتائج إلمنزيه.

ذُهِل الحاضرون من العلماء. كانت الجملة تعنى أن كارل إلمنزيه، الضوء الهادى لقسم البيولوجيا بجامعة جنيف، قد زوّر نتائجه.

***

بدأ عدد من أساتذة البيولوجيا، من بينهم رئيس القسم، يجتمعون ببوركى. وبعد شهر قدم بوركى تقريراً إلى العميد، هيربرت جريبين، يشرح فيه همومه. كان تقريراً قصيراً من خمس صفحات ونصف، ولكنه كان مباشراً.

كتب بوركى يقول إنه بينما كان بروفسور إلمنزيه غائباً فى إجازته فى يونيو ١٩٨٢، لاحظ دوبول وهُوَارته "تعارضات بين تصريحات قالها تتعلق بالتجارب الجارية وبين ملاحظاتهما الخاصة". قال: فعلى سبيل المثال "كان إلمنزيه فى صبيحة أيام عديدة يعرض إناثاً لم تلقح فى الليلة السابقة "ثم يدعى أنه قد حصل منها على أجنة ــ وهذا بالطبع مستحيل إذ لم تكن هذه الإناث حوامل. كتب بوركى أن المِحْضَن كانت به أنابيب اختبار عليها بطاقات تحمل نفس التواريخ التى لقحت فيها الفئران. كان المفروض أن تحتوى هذه الأنابيب على بويضات مخصبة من هذه الفئران، لكنها كانت فارغة. وفى الفريزر وجدنا "عدداً كبيراً من الماصات الدقيقة التى يُفترض أنها تحتوى على أجنة مجمدة نمت عن هذه البويضات المخصبة. وهذا مستحيل، كما يقول بوركى، لأن أنابيب الاختبار فى المحضن لم تحمل أبداً بويضات من أصله.

يمضى تقرير بوركى: "استمررنا يوميا فى ملاحظاتنا دون أن نذكر شيئاً لبروفسور إلمنزيه. وفى يوم ١١ يوليو إدعى إلمنزيه أنه قد نقل أنويةً من خلايا ورم فأر إلى بويضات مخصبة أزيلت أنويتها. كتب بوركى: "ولما كنا لم نلحظ أية

أجنة نامية طبيعياً فى أى من الأنابيب الحديثة، فقد صارحنا أنا ودينيس دوبول البروفسور بالتناقض بين تصريحاته وبين ملاحظاتنا عن مزارع البويضات فى الأنابيب". أضاف بوركى أنه ودوبول أخبرا إلمنزيه أنه كان من المستحيل تنمية الفئران فى المعمل بسبب مشكلة ترشيح المياه. أكد إلمنزيه أنه سيثبت لهما أنه يستطيع أن ينمّى بويضات الفئران حتى لو كانا هما قد فشلا فى ذلك.

وعلى هذا، بدأ إلمنزيه سلسلةً جديدة من التجارب ينقل فيها أنوية خلايا الأورام إلى بويضات الفئران، فى كل يوم كان يعرض عليهما أجنة فئران فى المرحلة الصحيحة من التنامى. أخبرهما أن هذه الأجنة تحمل الآن أنويةً من خلايا الورم، وأنها ـ كما أكد سابقاً ـ تنمو نمواً طبيعياً. ورغم ذلك ـ كتب بوركى ـ كان ومعه عالم آخر، هو إيرلينج بيتسولت، كانا يحاولان أيضاً تنمية أجنة فئران لكنهما لم يستطيعا أن يبقوها حية إلى ما بعد مرحلة الخلايا الأربع. كما لاحظ هو ودوبول أيضاً أن لدى إلمنزيه مجموعة من أجنة الفئران فى المراحل الصحيحة من التنامى مخبوءةً فى مِحْضَنٍ آخر. "وعلى هذا، ففى مناقشاتنا التالية مع البروفسور لم نقبل هذه السلسلةَ من التجارب على أنها إثبات أنه قد تمكّن من زراعة البويضات تحت الظروف التى فشل غيره من العلماء المحنكين فى اجرائها".

يستمر بوركى يصف "التناقضات" فى مفكرة المعمل الخاصة بإلمنزيه، بل ليلاحظ أيضاً أن إلمنزيه كان على ما يبدو يكتب مذكرات تصف التجارب قبل أن تُجرى. كانت هذه سلسلة من التجارب تتضمن خلايا نمَّاها بوركى. تقول مذكوات إلمنزيه أنه قد أجرى التجارب فى شهرى أبريل ومايو ١٩٨٢، فى الوقت الذى طلَب من بوركى أن ينمى الخلايا فى يوليو بعد عودة بوركى من إجازته.

•••

فى يوم ١٧ مايو ١٩٨٣ قابل ماركو كريبًا رئيسُ قسم البيولوجيا بجامعة جنيف ومعه اثنان آخران من أساتذة البيولوجيا، قابلوا إلمنزيه لمناقشة اتهامه بأنه غشاش. لكنهم لم يطلعوه على ما كتبه بوركى. فى نهاية اللقاء وقع إلمنزيه على تقرير، صدّق عليه الأساتذة الثلاثة، يقول إن "المسودات الأصلية للدكتور كارل إلمنزيه

قد قوبلت بطريقة تناقض الأخلاقيات العلمية فى وقت ما من عام ١٩٨٢". وفى خطاب مرفق بالتقرير كتب الأساتذة الثلاثة: "سلم الدكتور كارل إلمنزيه صراحة بأنه قد زور مسودات تتضمن تجارب لم تجر فى الواقع".

فى اليوم التالى كتب إلمنزيه خطاب إلى المعاهد القومية للصحة بالولايات المتحدة يسحب جملة جاءت فى طلب منحة كان قد قدمه فى مايو ١٩٨٢. كانت الجملة تقول إنه قد أنتج فئرانا عن طريق نقل أنوية من خلايا أورام إلى بويضات فئران.

عم الصخب الجامعة، وانتشر خبر الفضيحة الجديدة فى أوروبا من معمل إلى معمل، لكن الغريب أن جرائد مثل **النيويورك تايمز** ومجلات مثل **التايم والنيوزويك**، التى أذاعت ادعاءات إلمنزيه بأنه كلون الفئران، صمتت عن الاتهامات الجديدة بأن أعماله ليست جديرة بالثقة. ظهرت بضع مقالات قصيرة، لكنها لم تنقل إلا بالكاد أبعاد الخلاف الذى كان يهز المجتمع العلمى ــ وما يعنيه بالنسبة لاحتمالات الاستنساخ.

وفى أغسطس ١٩٨٣ وافق إلمنزيه على إجراء حديث صحفى خاص مع المجلة الألمانية الشعبية صورة العلم(بيلد دير فيسينشافت). رفض صراحة الادعاءات الموجهة ضده، وأعلن أن له فى العمل مواهبه الخاصة. قال: "فعلى سبيل المثال، إذا عزف اشكينازى على البيانو عملا لبروكوفيث، ثم قارنته بعازف بيانو آخر، فستلحظ فارقا كبيرا. إننى ببساطة امتلك مؤهلات وقدرات اكتسبتها على مر السنين لن تجدها لدى كل عالم آخر".

وعندما سئل إلمنزيه عما إذا كان "قد أجرى بنفسه الأجزاء الحاسمة من تلك التجربة"، أجاب: "لقد قمت بنفسى بإجراء المنابلات الدقيقة الهامة فى بويضة الفأرة. أقارن هنا بالجراح الذى يقوم بنفسه بالعمل الحاسم: شق الجرح. ولقد كان زميلى بيتر هوب هو المسئول عن استزراع الأجنة وتنميتها".

***

أما بين العلماء، فقد اتخذت هذه الاتهامات صورة الفضيحة الحقة. ولما كانت

التجارب التى أعلنها إلمنزيه فى غاية الأهمية، ولأن الاتهامات ضده كانت خطيرة، فقد قررت جامعة جنيف أن تشكل لجنة دولية لفحص الشواهد وتقرير ما إذا كانت الاتهامات تستحق.

عقدت لجنة الخمسة أول اجتماع لها يوم ٢٢ أغسطس ١٩٨٣ للاستماع إلى "الفاعل بالدرجة الأولى". حضر مع إلمنزيه محاميه، ودافع عن نفسه دفاعاً قوياً. فى كل مرة ادعى فيها العلماء بمعمله أنهم قد أمسكوا به متلبساً بالغش، قدم تفسيراً بديلاً.

الفئران التى لم تكن قد لقحت بعد، كانت مصدر الأجنة؟ قال إلمنزيه إنها قد لُقحت لكن هوارته لم تكن لديه الخبرة الكافية كى يعرف. بعد التلقيح تظهر بالفأرة سدادة مَهْبلية، كريَّة صغيرة تشبه قطعة طباشير تتشكل من السائل المنوى للذكر. والسدادة المهبلية هذه كما يقول لى سيلفر ــ وهو من علماء بيولوجيا الفأر الجزيئية بجامعة برينستون ــ يراها بوضوح كل من ينظر، أخبرنى سيلفر بأنك "لا يمكن أن تُخطئها". لكن هوارته ــ كما قال إلمنزيه ــ ببساطة لم يلحظها. ولما كان هوارته لم يسجل عدد الفئران التى فحصها، ولا تواريخ الفحص، فإن إلمنزيه يرى أن اتهامات هوارته كلها لا ترتكز على أساس متين.

والماصة المكسورة المتصلة بالميكروسكوب، التى قال إلمنزيه إنه استخدمها فى عطلة نهاية الأسبوع عندما لم يكن بالمعمل أحد؟ قال إلمنزيه إنه يترك عادة ماصة خاصة به بالجهاز، وعلى هذا فبعد أن انتهى من تجربته أعاد الماصة التى كانت عند وصوله متصلة بالميكروسكوب. لم يكن أحد يعرف عدد الماصات التى كانت موجودة قبل نهاية الأسبوع والتى كانت موجودة بعدها، وعلى هذا فلم تكن ثمة طريقة يمكن بها أن نقرر ما إذا كان إلمنزيه يكذب أم أن دوبول كان مخطئاً.

الأجنة التى ادعى إلمنزيه أنه قد نمَّاها فى وقت بدا فيه أن مشكلة ترشيح المياه قد عوقت الآخرين عن تنمية الأجنة؟ قال إلمنزيه إنه لم يقُل هذا، ولم يكن هناك شاهد مستقل يقرر من الصادق.

لكن أكثر الأدلة إدانة له كان التقرير الذى وقعه إلمنزيه بعد أن اتهمه بوركى بالغش. قامت اللجنة يوم ٢٢ أغسطس بطوله وحتى المساء بمناقشة ماذا يعنى

التقرير. قال الأساتذة الذين كانوا مع إلمنزيه عند التوقيع إنه اعتراف صريح، تسليم منه بأنه قد زيف النتائج، وأن إلمنزيه قد وافق على أن هذا هو ما يعنيه عند التوقيع. قال إلمنزيه، ومحاميه بجواره، إن هذا ما لم يقصده على الاطلاق، إنما كان يريد أن ينقل فكرة أنه قد أخطأ فى كتابة ما يقوم به بعمله، لا فى إجراء التجارب.

وبعد ثمانية اجتماعات، استمر البعض منها بضعة أيام، أعلنت هذه المحكمة العلمية ــ قاضيها ومحلفوها من كبار الباحثين ــ رأيها. وجدت اللجنة أن إلمنزيه يبدو متراخيا أكثر من اللازم فى تسجيل تجاربه وفى تأريخ مذكرات المعمل.

قالت اللجنة إن إلمنزيه قد وقع فى "عدد كبير غير مقبول" من الأخطاء فى تجاربه، كما يشير ما وجد بمذكرات المعمل من "تصميمات وتشوش وتناقضات" ــ لاسيما فى يونيو ويوليو. أضافت الجماعة أن "طريقته فى التسجيل كان من شأنها أن توقعه فى الخطأ، كما يصعب أيضا مراجعتها". كما نقدت اللجنة أيضا طرق إلمنزيه الكتومة وتخلفه عن تعليم تقنياته لزملائه. ومثل هذه السلوكيات "التى قد تكون مفهومة من رجل يعتز بإسهاماته الشخصية فى تقدم المعرفة، إلا أنها تهيىء أساسا صريحا لإثارة الشك بين من يعملون معه". فإذا أضفنا إلى هذا عجز إلمنزيه الواضح عن التواصل مع رجاله، فستكون النتيجة بالطبع كارثة". ثم كتبت اللجنة: "ليس من المستغرب إذن أن يؤدى هذا إلى أن يشك الشباب من زملاء البروفسور إلمنزيه فى أن بعض، أو كل، تجاربه كانت ملفقة".

ذكرت اللجنة أنه بسبب الخبص الذى قام به إلمنزيه فى التوثيق، فإن كل سلسلة التجارب التى نحن بصددها "لا قيمة لها"، ويلزم أن تعاد "بصرامة علمية كاملة".

***

لم تثبت إذن تهمة الخداع على إلمنزيه، وعاد إلى موقعه أستاذا بجامعة جنيف ملتزما بالأصول. لكنه فقد المنح البحثية من الصندوق القومى السويسرى ومن المعاهد القومية للصحة. قالت المعاهد القومية للصحة أيضا إنها لن تمنح إلمنزيه أية أموال حتى يقدم ما يثبت نتائجه المشكوك فيها.

شعر الكثيرون من العلماء بالولايات المتحدة أن اللجنة قد برأت إلمنزيــه. أمــا فى أوروبا فقد كان الرأى مختلفاً ــ كما قال لى دوبول.

قال دوبول: "هناك طرق شتى لقراءة تقرير اللجنة، ومــن الواضــح أن هنــاك اختلافات كبيرة بين الطريقة الأمريكية والطريقة الأوروبيــة فــى كتابــة هــذه الأشياء. الناس هنا أقل صراحة بكثير. شعر كل زملائى الأمريكيين أن الرجــل قد بُرِّىء تماماً، أما هنا فى أوروبا فإن الناس يميلون إلى الاعتقاد بأن التقرير كــان قوياً".

قاسى كل من بوركى وإلمنزيه من صحبة الآخر خلال سنة التحقيق. أخــبرنى بوركى أن "الجو لم يكن يوصف بأنه طبيعى". لكنهما تَحَمَّلا.

ولما قررت اللجنة أن دعوى الخداع ضد إلمنزيه لم تثْبت، رضى بوركى بمــا قُسِم. قال: "علينا أن نقبل قرار اللجنة. لم نتصرف هناك كرجال بوليس. لم ننصب فخاخاً. وأخيراً ترك بوركى المعمل، ووجد لنفســه وظيفــة بشــركة ســاندوز السويسرية للعقاقير ــ التى تسمى الآن نوفارسك ــ وبقــى هنــاك يعمــل علــى الفئران.

أما دوبول فلم يُصِب مثل هذا النجاح. أخــبرنى أن "الجامعــة قــد فصلتــه ــ جوهريا ــ قبل مناقشة رسالته للدكتوراه بثلاثة شهور. لم يعد من حقى العــودة إلى المعمل. هددتنا الجامعة، بماذا تسميه؟ بالقذف؟ بالافتراء؟". أضاف أن إلمنزيــه "كان شخصاً مشهوراً جداً وذا نفوذ كبير. كان أمامهم أن يفاضلوا بين شــخص ذى نفوذ كبير وبين طالب. أنا لا ألومهم".

كان الأمر مدمراً بالنسبة لدوبول. كانت مناقشة الرسالة هى المرحلة الأخــيرة من عملية طويلة مرهقة للحصول على الدكتوراه. بعد ست سنين من العمل بمعمــل إلمنزيه، وساعات طويلة لا تنتهى أنفقها فى إجراء التجارب، إذا بهم يطردونه بــلا درجة، ويمنعونه من دخول المعمل.

لكن دوبول لم يخنع. تمكن من أن يجد عالما آخر يرعاه حتى حصولــه علــى الدكتوراه. ثم إنه ــ كما يقول ــ قد وجد لنفسه وظيفة فى معمــل بيــير شــامبو،

وهذا عالم عالمى مشهور فى البيولوجيا الجزيئية بجامعة ستراسبورج، وكان عضواً باللجنة التى فحصت موضوع إلمنزيه. يقول دوبول: "كان لبيير شامبو الفضل الأول والأخير فى بقائى حياً ـــ لولاه لانتهيت". ولقد عاد دوبول الآن أستاذاً بجامعة جنيف، فى الموقع الذى كان إلمنزيه يشغله يوما. "أعتقدْ أنْ قد كان ثمة نوع من العدل".

أما بيتر هوب فقد سوئل فى معامل بار هاربور حيث عمله. طالته مشاكل إلمنزيه، وألقت ظلال الشك على التجارب التى أجراها معه. لم تَجِد تحقيقات بارهابور أيضاً أية شواهد تدينه بالغش، فظل محتفظاً بعمله بها.

لكن حياته تحطمت. "لقد لُوّثت حياتى". فإذا ما تقدم يطلب منحة تدعم بحثاً، قوبل بالرفض. أخبرنى أن "أسوأ ما فى الموضوع كان هو المنح، أدرجونى فى فئة (فلتترك مجال العلم)". أعطته معامل جاكسون وظيفة إنتاج فئران مُهَنْدَسَةٍ وراثياً ليعمل عليها غيرُه من العلماء، ولم يَعُد يجرى بحوثاً. وأخيراً، تقاعد عام ١٩٩٥ وعمره ثلاثة وخمسون عاماً. قال "خرجت ورأسى مرفوعة". لكنه كان ممروراً. قال إن إلمنزيه "قد دمر حياة الكثيرين، لا حياتى وحدها".

بقى إلمنزيه بجامعة جنيف حتى يوليو ١٩٨٥، عندما انتهت فترة أستاذيته، وأصبح من اللازم تجديدها. والأستاذية فى الجامعات السويسرية لا تستمر طيلة الحياة، كما فى الجامعات الأمريكية، إنما يلزم تجديدها كل سبع سنوات. وقبل أن تنظر الجامعة فى أمر التجديد تقدم إلمنزيه باستقالته.

وانتهى به الأمر فى جامعة سالزبورج بالنمسا، حيث لا يزال يعمل هناك بإحدى عيادات أمراض النساء، يقوم بإجراء الإخصاب فى المعمل وبتشخيصات ما قبل الولادة.

***

فى نفس الوقت كان دافور سولتر وتلميذه جيمس ماكجارث يواصلان محاولتهما لنقل الأنوية بين خلايا الفئران. فبعد خبرتهما مع طريقة إلمنزيه، وبعد أن فشلت محاولتهما الدءوبة لدفع إلمنزيه إلى توضيح طريقته لهما، عادا ثانية إلى

الطريقة التى كان سولتر قد خطط لاستخدامها. سيستخدمان فيروس سانداى المثبَّط لدمج خلية البويضة بعد إزالة نواتها بخلية جنين فأر، ثم يسمحان لنواة خلية جنين الفأر بأن تسبح إلى البويضة وتتولى زمام الأمر.

بدأ ببساطة بالسؤال : هل يمكنهما أن ينقلا نواة من بويضة فأر مخصبة إلى بويضة أخرى أزيلت نواتها ؟ لم يكن هذا لاختبار ما إذا كان من الممكن كَلْوَنة خلية جنين. فالبويضات المخصبة على أية حال هى مجرد خلايا مفردة لم تبدأ حتى انقسامها الأول. كانت فكرة سولتر ببساطة هى أن يرى ما إذا كانت طريقته ستسمح له بأن ينقل الأنوية من خلية فأر إلى أخرى.

نجحت الطريقة فى جمال. استوعبت الخلايا أنويتها الجديدة، نمت وانقسمت وترعرعت عندما نقلها سولتر وماكجارث إلى الأمهات البديلة. وفى خلال بضعة أشهر وُلِدت أولى الفئران.

ثم خطا سولتر وماكجارث الخطوة التالية: نقل النواة من خلية جنين فأر متقدم فى العمر إلى بويضة أزيلت نواتها. لكن التجربة لم تنجح. إذا نقلا نواة من جنين ذى خليتين فقط، انقسمت البويضة بضع مرات ثم ماتت. إذا ما حاولا نقل أنوية من أجنة أكبر عمراً ذات أربع خلايا أو ثمان، أو من أجنة ذات أربعين خلية كتلك التى استخدمها إلمنزيه وهوب، ماتت البويضات على الفور، عجزت عن التنامى تماماً. ولما كان سولتر وماكجارث يعرفان أن طريقتهما فى نقل الأنوية طريقة ناجحة، فلم يكن لديهما من تفسير سوى أن المشكلة ليست فى طريقة تحريك الأنوية، وإنما فى مفهوم الكَلْوَنة، حتى الكلونة بخلايا جنينية.

فى نفس الوقت حاول سولتر وماكجارث أن ينتجا فئران بلا أب وفئران بلا أم، واكتشفا أن هذا أمر مستحيل بيولوجياً، لأن الأمهات ــ حتى النساء ــ يُضيفْن بروتينات إلى دَنَاهُنَّ بأنماط معينة تترك بعض الجينات مفتوحة والبعض الآخر مغلقاً. أما الآباء فَتَنَمَّطُ دناها بطريقة أخرى. ولا يمكن للأجنة أن تتنامى إلا إذا حصلت على دناها من كلا النمطين. فَرَّخت هذه الظاهرة ــ التى أُطلق عليها اسم "الدَّمْغ" ــ فرخت مجالاً جديداً من مجالات البحث العلمى.

لم تكن لدى سولتر أية فكرة عما يفعله بنتائج تجاربه التى أقنعته بأن نتائج

إلمنزيه وهوب لا يمكن أن تكرر. تنشر المجلات العلمية التقارير التي تقول إن الباحثين قد أجروا تجربة وحصلوا على نتائج، لا التي تقول إن التجربة قد فشلت.

قال سولتر "يصعب جدا في العلم أن تنشر نتائج سلبية". فماذا يهم القارىء في أن يسمع أن شخصا ما لم يستطع أن يجرى تجربة ؟ كل ما قد يعنيه هذا هو أن ذلك العالم كان أخرقا.

قال لي سولتر: "لم يكن لدينا إلا مجموعتان كبيرتان جدا من النتائج السلبية"، وكانت النتائج الإيجابية لإلمنزيه وهوب قد نشرت وقبلت على أنها صحيحة. يضيف سولتر: "لم تكن لدى أدنى فكرة عن طريقة أقنع بها الناس بما بين أيدينا".

لكن سولتر كان قد كرر التجارب عددا كبيرا من المرات وأصبح متأكدا من أن نتائجه صحيحة. أرسل إذن ورقة علمية إلى مجلة **سل** يقول فيها إنه من المستحيل تخليق فئران لها والد واحد فقط. كانت هذه هي المجلة التي نشرت ادعاء إلمنزيه وهوب الأصلي بأنهما قد استنسخا ثلاثة فئران. أرسل أيضا ورقة علمية إلى مجلة **ساينس** يقول إنه لم يتمكن من تكرير تجربة الاستنساخ. قبلت الورقتان. ظهرت ورقة **سل** في مايو ١٩٨٤ وظهرت ورقة **ساينس** في ديسمبر ١٩٨٤.

لكن الجملة الأخيرة بالسطر الأخير من ورقة سولتر في **ساينس** كانت الجملة التي تردد صداها داخل قاعات المعاهد الأكاديمية. تقول الجملة:"إن كَلْوَنة الثدييات بالنقل البسيط للنواة أمر مستحيل بيولوجياً".

***

كانت أسوأ النتائج الممكنة جميعاً. هل كان ما قام به إلمنزيه من كَلْوَنة خداعاً، أم كان خبطةً صائبة جاءت عرضا ؟ هل من الممكن أن يُكَرَّر مثل هذا العمل إذا بُذِل فيه الجهد الكافي والوقت ؟ أم أن الاستنساخ أمر مستحيل في الثدييات ؟ من كان على صواب؟ سولتر أم إلمنزيه؟

لم يكن إلمنزيه بلا نصير يدافع عنه. قال البعض، من أمثال روبرت ماك كينِّيل

وتقززتُ منذ البداية أن تتمكن سلسلةٌ من الإجراءات العدوانية، قام بها أعضاء من جماعة إلمنزيه، من أن تُلقى بظلال الشك على صدق عمل إلمنزيه، الأمر الذى أدى إلى هذه السلسلة الخطيرة من التعريضات والاتهامات التى قادت إلى تشكيل لجنة دولية للتحقيق لتقدم الآن تقريرها". ثم أضاف موجهاً لطمةً إلى سولتر: "لقد تقززت عندما سمعت ـ حتى لو كان الأمر مجرد إشاعة ـ أن شخصاً قد ادعى أنه كرر إحدى تجارب إلمنزيه ولم يحصل على نتائجه، مُلَمِّحاً ـ عامداً أو عن غير عمد ـ إلى حالة تزييف أخرى".

قال سولتر أيضاً إنه تلقى عدداً من الرسائل موجهة إليه شخصياً من علماء مستائين، يسألونه كيف جرؤ على أن يتشكك فى عمل إلمنزيه، لاسيما فى مجلات محترمة مثل سِلْ و ساينس: "وصلتنى خطابات تقول: يجب أن تخجل من نفسك. يعتقد الكثيرون فى ألمانيا أن جامعة جنيف قد تخلصت منه لأن السويسريين لا يحبون الألمان، وأنهم قد طردوه ظلماً. لكنك لن تجد عالماً فى بيولوجيا التنامى يصدق هذا".

اللهم إلا ـ ربما ـ بيتر هوب مساعد إلمنزيه. أدرك هوب أن الطريقة الوحيدة التى يمكن بها أن يتخلص من سحابة الشك التى كانت تجثم فوق رأسه وفوق رأس إلمنزيه هى أن يكرر التجربة التى أجراها مع إلمنزيه. لم يكن يكفى أن تصل اللجنة التى حققت معه إلى القرار الاسكتلندى: "لم يثبت جرمه ولا براءته"، فكما أشار سولتر: "ماذا يعنى أن تقول إنهم لم يجدوا أية قرينة على الغش؟ هل يعنى هذا أنهم لم يستطيعوا أن يجدوا أى دليل وعلى هذا اعتقدوا أنه لا يوجد ثمة شواهد؟ أم أنهم يعتقدون بوجود غش ولكنهم لم يتمكنوا من إثباته؟".

وعلى هذا أحس هوب ـ وله بعض الحق ـ أن مستقبله كعالم قد أصبح مهدداً. انتابته الهواجس بخصوص الدراسة التى بينت أنه من الممكن تخليق فئران من والد واحد فقط. رأى أن السبب فى أن تنجح الطريقة معه هو وإلمنزيه هو أنهما استعملا حصة ممتازة بخاصة من مادة كيماوية تسمى "سيتوكالاسين ب "مكَّنت بويضات الفئران من البدء فى النمو. لم يَعُد هوب يمتلك هذه الحصة من المادة الكيماوية، وعندما حاول أن يكرر التجربة مستخدماً ما لديه منها، فشلت التجربة. أصبح أمله الوحيد كما يقول هو أن يجد دفعة ثانية من هذه الحصة أو

أن يجد دفعة أخرى فى مثل جودة الأولى.

كان سولتر عضواً فى لجنة من لجان المعاهد القومية للصحة تفحص طلبات العلماء المتقدمين للمنح البحثية، وهو يتذكر بوضوح طلباً لِهُوب تقدم به فى ذلك الوقت. أخبرنى سولتر أنه كان "يريد أن يختبر كل السيتوكالاسين فى العالم ليعثر على الحصة التى نجحت معه" . لم يحصل هوب على أى تمويل لهذه المحاولة اليائسة لتحرير ذاته. قال سولتر "ضاع مستقبله فى العلم".

أخبرنى هوب أنه لا يزال يرى أن تجاربه التى أجراها مع إلمنزيه كانت صحيحة. قام إلمنزيه بكل الجراحات الدقيقة ـ كما يقول هوب ـ وكان حريصاً غاية الحرص حتى ليرفض أن يشرب قهوة الصباح قبل أن يعمل على بويضات الفئران وأجنة الفئران. قال لى هوب: "أتقولين إنه كان يغش؟ لقد عانى ساعات ثلاث دون فنجان من القهوة. لو أنه كان يخادع لمضى وشرب قهوته". وماذا عن حقيقة أن إلمنزيه لم يُكلّون إلا خلايا أجنة، لا الخلايا الأكبر عمراً؟ سأل هوب. "إذا كان ينوى الغش فلماذا لا يقول إنه كَلْوَن الخلايا الأكبر عمراً. إذن لأصبح الأمر كالخيال".

كلا، قال هوب، لم تحدث المشاكل إلا بعد أن توقف التعاون بينه وبين إلمنزيه. صحيح أنه وآخرين لم يستطيعوا أن يكرروا التجارب المذهلة التى أجراها مع إلمنزيه، لكن هذا قد يرجع ـ كما يقول ـ إلى أنك لن تجد إلا قلة ممن لهم صبر إلمنزيه ومهارته التقنية، ولأن أحداً لم يبذل ما يكفى من جهد، ولأن أحداً لم يستخدم ذات الطرق التى استخدمها إلمنزيه.

يعتقد الكثير من العلماء أن هوب كان مسحوراً بإلمنزيه، ولم تكن لديه أدنى فكرة عن أن هذه التجارب مما لا يمكن أن يكرر. على أية حال ـ يقولون ـ لقد كانت أحزانه من الفظاعة حتى لم يكن لهم إلا أن يشعروا بأعمق الأسى، يتألمون إذا ما تذكروا حياته العلمية وهى تذوى. أما استجابة هوب لارتباطه بإلمنزيه ـ كما تقول تيلغمان "فقد حطّمت ليس فقط حياته العلمية، بل حياته الخاصة أيضاً".

لم ينفق أى شخص آخر وقته يحاول إنجاح تجارب إلمنزيه وهوب. مضى جيمس ماكجارث ـ معاون سولتر ـ إلى كلية الطب، وهو الآن عالم فى

الوراثة بجامعة ييل، ولم يعد يعمل على الفئران ولا الكَلْوَنة. وذهب سولتر إلى ألمانيا، بعد أن ضاق ذرعاً بالطريقة الأمريكية فى ممارسة العلم، وركّزَ بحوثه على مواضيع أخرى. "كان هروبه إلى ألمانيا مأساة بالنسبة للعلم الأمريكى "كما تقول بريجيد هوجان، عالمة بيولوجيا التنامى بجامعة فاندربيلت.

لكن سولتر يرى الأمر مختلفاً: "عشرين عاماً وأنا أحيا على لاشىء غير المنح، بما فيها مرتبى. لى معملى، وبه ثلاثون شخصاً، ومعى منح مقدارها مليونان. وجدت أننى لا أفعل شيئاً على الاطلاق سوى كتابة طلبات المنح، وطلبات لتجديد المنح، وتقارير للمنح، وهلم جرا. أعتقد أن هذه ليست طريقة للحياة".

أضف إلى ذلك ــ يقول ــ أن المفروض بالولايات المتحدة أن تنمو المعامل "فإذا توقفْت عن النمو، اعتقد الناس أنك تتهيأ للموت. وإذا ما أخذ معملك ينمو، أخذت كفاءتك تتناقص، وتوقفت عن بذل الوقت مع الطلبة ذوى الأداء غير الممتاز. شعرت بأنى قد هجرتهم. شعرت أن الواجب أن أقضى وقتاً أطول مع هؤلاء".

وأخيراً شعر بأنه مع تزايد الضغوط لتنمية معملك، وللقفز على المشاكل بأسرع ما يمكنك حتى تفوز فى المنافسة، فثمة خسارة معينة فى التأمل، فى الإبداع. قال لى فى عام ١٩٩٧ "عمرى الآن خمسة وخمسون عاماً، لقد ترعرعت فى زمن يمكنك أن تقول عنه ألاَّ شىء تقريباً فيه كان ممكنا". فلم تكن هناك أدوات، لم يكن متاحاً للبيولوجيين الجزيئيين كى يقوموا بأعمالهم السحرية سوى قلة من الآلات الخاصة ومن الكيماويات البيولوجية الحساسة الدقيقة ــ مُتَاحة عن طريق كتالوجات للطلب بالبريد. وبدون الأدوات ــ يقول سولتر ــ ينفق العلماء وقتهم يفكرون فى كيفية التخطيط لدراسة، دراسة ذات معنى، يمكن منها أن يتعلموا شيئاً، أيا كانت النتائج.

وعلى هذا فعندما عُرضت عليه وظيفة رئيس معمل بمعهد ماكس بلانك فى فرايبورج، وجد أن الفرصة قد أُتيحت لممارسة العلم بالطريقة التى فُقِدت على ما يبدو بأمريكا. أُعطى ميزانية يفعل بها ما يشاء، فشكّل ست مجاميع مستقلة لتعمل بشكل مكثف على مشاكل تهمه. أما معمله الخاص فبه ــ كما قال ــ أربعة لا

أكثر. لم يعد يكتب مشاريع للمنح.

"يقول الكثيرون إن العلم اليوم لا يمكن أن يمارس بهذه الطريقة، وأنا أوافقهم في بعض الأحيان". لكن ـ قال سولتر ـ عليه على الأقل أن يفكر مليا فيما يريد عمله، ولماذا يعمله، بدلا من أن يندفع ليتنافس مع عشرة معامل أخرى، ليجرى التجربة الواضحة التالية.

قال سولتر إنه فقد اهتمامه بالاستنساخ لأسباب ثلاثة. أولها كان اكتشاف ظاهرة "الدمغ"، وهى ظاهرة تبدو أكثر إثابة، لأنها حقيقية ويمكن تكرارها، كما أنها تؤكد الحقيقة المذهلة القائلة إن الجينات التى تورث من الأم ليست نفس الجينات التى تورث من الأب. لقد كانت تحديا خطيرا لقوانين الوراثة التى اكتشفها الراهب جريجور مندل.

أما السبب الثانى فهو المعدل المتدنى للغاية لنجاح محاولات الكلونة. لا يحتاج باحثو الفئران أن يكلونوا فأرا كى يدرسوا بيولوجيا التنامى. كل ما أرادوه هو أن يتمكنوا من نقل نواة من خلية جنينِ فأر إلى بويضة فأرة بحيث تبقى البويضة حية لفترة يتمكنون فيها من دراستها. والواقع أن كل البويضات ـ تقريبا ـ لا تحيا ولا حتى بضع ساعات بأنويتها المزروعة. فإذا أراد العلماء أن يسألوا السؤال الأساسى: لماذا تختلف نواة خلية الجنين المبكر عن نواة خلية تنامت لفترة أطول، فلابد أن يتمكنوا من فحص العشرات من الأجنة المكلونة، حتى لو لم تعش هذه الأجنة لأكثر من بضعة انقسامات. يقول سولتر: كنا نقول "اصرف النظر"، إنا لا نستطيع أن نفعل شيئا مع معدل النجاح هذا.

وأخيرا فقد فقد سولتر اهتمامه بالكلونة لأنه أدرك أن العلماء لا يكادون يعرفون شيئا عن الجينات التى تنشط فى التنامى المبكر. إذا أراد أن ينقل الأنوية لدراسة كيف التحكم فى التنامى، فالأفضل أن يعرف مقدما أية جينات تفتح فى البويضة الحديثة الإخصاب، وفى بضعة الانقسامات الأولى للجنين. تخدم هذه الجينات كواسمات جزيئية للتنامى ـ إذا كانت تعمل فإن هذا يعنى أن التنامى يمضى طبيعيا. فإذا عرف هذه الجينات، أمكنه أن يسأل عما إذا كانت النواة المنقولة قد فتحت هذه الجينات الحاسمة، فإذا لم تكن، فلماذا.

وعلى منتصف الثمانينات كان سولتر قد حوّل اهتمامه تماماً إلى البحث عن هذه الجينات المطلوبة للتنامى المبكر. كان مشروعاً هائلاً أزاح الكلونة خارج ذهنه تماماً.

أخبرنى إلمنزيه أنه وهوب لم ينكرا أبداً أوراقهما محل النزاع، لأنه ليس من سبب لإنكارها ــ إنها صحيحة. لكن سولتر يقول: "لا أهمية لذلك. لقد تحركنا من بضع سني ن كان الجميع فيها يصدقهما، إلى زمن لا يصدقهما فيه أحد. لقد أصبح الأمر خارجاً عن المقام أن نمضى لنفحص ما إذا كان إلمنزيه قد غش، فليس من يصدق نتائجه على أية حال. الجميع يقولون: فيم يهم ذلك؟ لقد دُمرت حياته العلمية، أفما يكفى هذا؟".

***

قال سولتر إنه لم يَخْشَ نتائجه ولا من استنباطه بأن استنساخ الثدييات مستحيل. بل الواقع أنه ظن أن عدم نجاح الاستنساخ كان أكثر إثارة من نجاحه. لقد فتح ذلك أمام العلماء ــ كما يقول ــ مشاكل عويصة. فإذا كانت المادة الوراثية تتغير بلا عودة فور إخصاب البويضة، فثمة أسئلة كثيرة تستحق البحث. فما الذى يُعجّل بالتغيرات؟ وما هى هذه التغيرات؟ "كنت أعتقد دائما أن الأمر يصبح أكثر إثارة إذا كانت مشاكلك مشاكلاً مع إعادة برمجة "المادة الوراثية. "إن هذا يعنى أن هناك ما يستحق البحث".

تحول البعض الآخر من باحثى الفئران ــ كما يقول لى سيلفر الأستاذ بجامعة برينستون ــ إلى قضايا أخرى. إن كشف أسرار الدمغ سيكون أكثر إثارة. إن دراسة جينات الفأر وتخليق فئران مهندسة وراثياً سيكون أكثر إثارة. ثم من بالله سيموّل بحوث الاستنساخ؟ من يهتم به الآن؟ هناك طرق أخرى لدراسة التنامى.

لكن ورقة سولتر دمرت آخرين. لم يكن ما أذهلهم هو شهرة سولتر فقط، ولا مصداقيته، إنما كان استنباطه هذا القوى الذى يقول ليس فقط إنه لم يتمكن من تكرير تجربة إلمنزيه وبيترهوب، وإنما أيضاً أن استنساخ الثدييات ذاته أمر "مستحيل بيولوجيا". وفى عالم يكاد البحث العلمى فيه يعتمد تماما على المنح، عالم يعتمد فيه الحصول على المنح على إقناع شخص ما ليس فقط بأنك قادر وبأن

معملك جيد التجهيز، بل بأن مشروعك قابل للإنجاز، فى مثل هذا العالم تصبح جملة كهذه يكتبها سولتر وماكجارث هى دقة الموت لتمويل الاستنساخ فى المستقبل.

وجد من يعملون بالمعامل التقليدية لبيولوجيا الخلية والبيولوجيا الجزيئية، الذين يريدون الاستمرار فى دراسات الاستنساخ، وجدوا أنفسهم يتزاحمون بالمناكب للحصول على التمويل. كان بوب ماك كينيل يحصل على التدعيم من المعاهد القومية للصحة ومن الجمعية الأمريكية للسرطان ومن المؤسسة القومية للعلوم. كان عمله يتضمن نقل الأنوية إلى خلايا الضفادع ودراسة إعادة خلايا السرطان إلى الحالة الطبيعية إذا ما كُلْونت. لكن الزمان قد تغير.

قال ماك كينّيل: "لقد أُهمل الاستنساخ، هُجِر. أكتب مشروعاتى البحثية، فسترتد إلىّ مرفوضة ". لم يحدث هذا له قبلا، وها هو ذا يحدث الآن طول الوقت. "بعض الأشياء قد انتهى زمانها".

وأخيراً وجد الحل، وكان هو مجلس بحوث التبغ الذى يدعم البحوث الأساسية المتعلقة بالسرطان. "كانوا كباراً. كانوا غاية فى العذوبة"، كذا قال ماك كينيل معترفاً بالجميل.

وفى تحدّ أعلن عن دعمهم له: "فى كل حديث ألقيه أعرض على الشاشة شريحة تقول (بتمويل من مجلس بحوث التبغ). ينظر الناس إلىّ كما لو كنت مصاباً بالطاعون".

***

فى نفس الوقت كان إلمنزيه قد كرس حياته لتنظيف اسمه. قال لى إنه كرر تجاربه غير المنشورة التى تشكك فيها العاملون بمعمله، وأنه نشر النتائج. أرسل إلىّ بالفاكس خطاباً وصل إلى جامعة جنيف كتبه عضوان بريطانيان من اللجنة الدولية التى حققت معه، آن ماكلارين و ر.ل. جاردنر. يقول الخطاب: "لقد أمكن الآن تكرير النتائج الأساسية للبحوث المبكرة. وقد نُشرت فى مجلتين من المجلات المعترف بها دولياً والمُحكّمة ــ مجلة التنامى(**ديفولبمنت**) ومجلة العلوم الطبيعية

(ناتور فيسينشافت)". وعلى هذا "فقد وجدنا من الملائم ــ نحن عضوى اللجنة الدولية ــ أن تُخطِر جامعة جنيف المجتمعَ العلمى بأن هذه النتائج التجريبية الخلافية قد عُزّزت تحت الشروط التى حددتها اللجنة".

أخبرنى إلمنزيه أنه ظل منذ عام ١٩٩١ يكتب إلى جامعة جنيف يطلب اعتذاراً وتقريراً بأن تجاربه لم تكن مزيفة. قال: "لم أتلق خطاباً واحداً من الجامعة طيلة هذه السنين. أرسل الكثيرون من الزملاء خطابات إلى الجامعة، لكنهم أبدا لم يتلقوا رداً. إن هذا بالنسبة لى وضع مؤسف للغاية. أعتقد أن الجامعة تريد أن تطمس الموضوع".

لم تكن التجارب المشكوك فيها بالطبع هى تلك التى كَلْوَن فيها إلمنزيه الفئران، لكن إلمنزيه يقول إنها قد لوثت سمعته لدرجة أصبحت فيها تجارب الاستنساخ موضع الشك أيضاً ــ مشيراً من طرف خفى إلى سولتر ومعضديه. "كان ثمة صراع على السلطة، وكنت آنئذ فى الجانب الأضعف". والآن، وبعد أن وُلدت دوللى، أخبرنى إلمنزيه أنه يحس بأن ساحته قد بُرئت. لقد كان سولتر مخطئاً عندما قال إن الكَلْوَنة مستحيلة. لقد كان سولتر مخطئاً عندما قال إن تجارب إلمنزيه لا يمكن تكريرها.

كان إلمنزيه محقاً عندما قال إن نشر ورقة سولتر قد أفقده القدرة على الصراع. عندما أخذت الشكوك تحيط بادعاءات الاستنساخ، كانت استجابة الكثير من قادة العلم متطرفةً ــ هم لم يتخلوا فقط عن الرجل الذى قال إنه استنسخ، إنما أصبحوا يزدرون محاولات الاستنساخ ذاتها. ولقد بعثت استجاباتهم هذه رسالةً إلى من كانوا يفكرون فى مشاريع بحثية جديدة، لكن الرسالة وصلت أيضاً إلى من فى يدهم أمر تمويل البحوث. أصبح العلماء الذين تحدد أصواتُهم فى اجتماعات المعاهد القومية للصحة كيفيةَ انفاق ملايين الدولارات من الأموال الفيدرالية على البحوث، أصبحوا لا يهتمون بتمويل مشاريع الاستنساخ. وجد علماء حيوانات المزرعة الذين يريدون استنساخ الأغنام والأبقار لأسباب جد عملية، وجدوا أنهم يدافعون فى يأس عن بحوث كانت منذ سنين معدودة تعتبر مثيرة وواعدة.

كان على كل من يهتم بالكَلْوَنة ــ من روبرت ماكينّيل رائد كلونة الضفادع

وحتى إين ويلموت وزميله كيث كامبل ــ كان عليهم جميعاً أن يحسموا موقفهم: هل يقبلون ما نُشر عن كَلْونة الفئران؟ هل يصدقون الباحث الألماني الساحر الذي يصر على أنه قد كَلْوَن الفئران أم يصدقون البحث الرزين الذي نشرته مجلة ساينس لمهاجر كرواتي، والذي يقول إن الفئران لا يمكن أن تُكَلْوَن؟ وإذا رأوا أن الفئران لا يمكن أن تكلون، فهل يرون أن هذا ينسحب على كَلْونة الثدييات على العموم ؟ لقد كان صدى قيام وانهيار الفئران المستنسخة لا يزال يتردد في قاعات العلم، إذ يسأل الباحثون أنفسهم كيف كان لمثل هذه القصة الغريبة أن تتطور بالشكل الذي حدث.

والآن، ومع مولد دوللي، عادت الفئران المستنسخة ثانية لتصبح قضية. هل كان على خطأ كلٌ العلماء الذين رفضوا هذا العمل في نهاية الأمر؟ أمن الممكن أن تكون سِيَرُ الناس قد دُمِّرت وبحوث الاستنساخ قد هُمِّشت بلا سبب؟ هل كانت قصة الفئران المستنسخة كوميديا من الأخطاء أم كانت تراجيديا إغريقية ؟ أيا ما كانت الحقيقة، فلقد استمر أثر هذه الفئران الثلاثة يدوى.

وباستثناءات قليلة ــ مثل أعمال ماكينيل ــ ترك الاستنساخ عالم البيولوجيا الجزيئية المبجل إلى عالم علوم الحيوان البعيد عن الأضواء؛ وهذا بالطبع يفسر الدهشة الهائلة التي استولت على أهل العقد والحل من العلماء عندما عرفوا أن إين ويلموت وكيث كامبل قد أنتجا نسيخة اسمها دوللي. من يكون هؤلاء العلماء؟ تساءل بعض علماء البيولوجيا الجزيئية في أسى. كانت الإجابة بالطبع هي أنهم علماء في الحيوان الزراعي، كان لديهم من الشجاعة ما يكفي لمتابعة مشاكل الاستنساخ. كانوا مجتمعاً منطوياً على نفسه تجهله دوائر صفوة البيولوجيين الجزيئيين. حر كتهم الوعود الاقتصادية للاستنساخ أكثر مما حركهم التوق إلى تفهم الأسرار الجزيئية.

كسر قوانين الطبيعة

إن دور العالِم هو كسر قوانين الطبيعة.

ستين فيلادسين

تقول الحكمة الموروثة إن البحوث تتدفق من معامل الجامعات، حيث العلماء يتابعون اهتماماتهم جرياً وراء بهجة الكشف، إلى معامل الشركات حيث التركيز على النواحى التطبيقية. والفكرة هى أن الأفكار الرائعة والتبصرات التى تتطلب حرية الفكر والخيال الجسور إنما تأتى عن العمل الذى تموله الوكالات الحكومية مثل المؤسسة القومية للعلوم والمعاهد القومية للصحة، أو تموله جماعات خاصة مثل جمعية السرطان الأمريكية. أما الشركات والوكالات المهتمة بالأبحاث التطبيقية فتأتى فيما بعد، لتستغل ثمار العلوم الأساسية.

لكن الاستنساخ كان استثناء. ففى الوقت الذى شعرت فيه الغالبية العظمى من العلماء بأنْ لا خير فيه ـ وبأنْ ليس فيه ما يبعث على الاهتمام ـ فلم يعودوا ينفقون الوقت فى محاولات الاستنساخ ـ فى هذا الوقت ثابرت حفنة جسورة من الباحثين، تدعمهم اهتمامات رجال الأعمال، ويتجاهلهم معظم رجال البيولوجيا الجزيئية.

يعمل هؤلاء المستنسِخون بدوائر الزراعة تحيطهم أصوات حيوانات المزرعة وروائحها، لأبحاثهم أهداف عملية تماماً، أما ما ينشرونه، حتى لو كان فى

المجلات الكبرى مثل ساينس ونيتشر، فيمضى دون أن يقرأها المجتمع البحثى الذى شب على الهندسة الوراثية والذى يعمل فى سرعة محمومة على ما قد يسميه دافور سولتر التجربةَ الواضحة التالية ـ وهذا هو الرجل الذى أعلن أن كَلْوَنة الثدييات أمر مستحيل. لم يشكل علماء الحيوان الزراعى قسماً من جماعة الصفوة من بيولوجيى التنامى، الذين يغتاب كل منهم أبحاث الآخر فى لقاءات مثل مؤتمرات جوردون. لم تضم الدائرة التى جذبت قادة البيولوجيا الجزيئية والوراثة الجزيئية أيًّا ممن يدرسون حيوانات المزرعة الكبيرة كالأغنام والأبقار والخنازير.

قال لى سيلفر مدير معمل البيولوجيا الجزيئية بجامعة برينستون: "إن رجال الزراعة هؤلاء، الذين لم أقابلهم قط، لا يتحدثون إلى رجال بيولوجيا تنامى الفئران. إننا أبدا لا نحضر نفس الاجتماعات".

ولما كان الباحثون من أمثال سيلفر يستخدمون الفئران فى دراسة أمراض الإنسان وجينات الإنسان ، فإن أعمالهم تجذب انتباه أجهزة الإعلام والجمهور والمعاهد القومية للصحة. أما العلماء الذين يعملون فى الزرائب ويجمعون البويضات من مبايض لموها من السلخانات، فقد تزايدت عزلتهم عن نجوم العلم الكبار بعالمهم الذى يبدو عندهم وكأن لا شىء غيره.

***

أما القصة البطولية للعلماء الذين أثبتوا خطأ سولتر فهى قصة معملين، واحد بالولايات المتحدة والآخر بانجلترا. كان رئيس المعمل الأمريكى بجامعة ويسكونسين أستاذا مخضرما تموله شركات عملاقة، وقد أوكل مهمة الاستنساخ إلى شاب من طلبة الدراسات العليا. أما المعمل البريطانى فكان حلبة محطم أصنام هولندى يموله مجلس توسيق الألبان البريطانى عاما بعد عام. كان يعمل فى محطة بحوث زراعية حيث لا ضغوط للنشر، وحيث يتولى كبار العلماء المثبتون ما يرقى إلى وظيفة بلا عمل ـ فهو حر فى ألا يفعل شيئا إذا طاب له ذلك.

يعرف معظم العلماء أبحاث المعمل الأمريكى. صحيح أنه يعمل على الأبقار لا الفئران، وصحيح أن أهدافه لم تتجه كثيرا نحو تفهم أسرار التنامى وإنما نحو إنتاج أبقار مستنسخة للصناعة، لكن طرقه وضوابطه كانت مألوفة. أما المفاجأة الحقيقية

الوحيدة فهى أن باحثيه قد نجحوا نجاحا مذهلا بالنظر إلى قلة خبرتهم بالتقنيات التى يتطلبها الاستنساخ.

كان المعمل البريطانى مكانا عجيبا يبدو غريبا تماما لمعظم العلماء. لكن الرجل الذى كان يعمل هناك على الاستنساخ كان واحدا من أكثر علماء القرن العشرين ندرة وتألقا.

***

كان لطمة صاعقة ذلك النبأ الذى وصل جامعة ويسكونسين يقول إن تجربة كارل إلمنزيه التى ادعى فيها أنه قد استنسخ فئرانا من خلايا جنينية مبكرة هى مما لا يمكن تكريره. كان مدير معمل الحيوان الزراعى هو نيل فيرست، ذلك المتفائل المتحمس الذى لم يكن مستعدا فقط للكلونة، وإنما تمكن أيضا من الحصول على تمويل من شركة و.ر.جريس التى افترضت أنه سيعمل فى الكلونة. كانت الفكرة هى أن يستخدم الاستنساخ فى تكثير أجنة الأبقار الثمينة، وكان المفروض أن يكتشف فيرست طريقة يأخذ بها كل واحدة من خلايا جنين ذى ثمان أو ست عشرة خلية، ثم يكلونها ــ يستخدمها فى تخليق حيوان جديد يكون توأما طبيقا للحيوان الذى سيكونه الجنين لو سمح له بالنمو. ولكى يكلون جنينا ذا ثمان خلايا، سعى إلى أخذ ٨ بويضات أزيلت أنويتها، ليولج فى كل بويضة نواة واحدة من خلايا الجنين، فإذا نجحت العملية تماما فستنمو كل بويضة إلى جنين هو نسيخ للجنين الأصلى ذى الخلايا الثمانية. ثم إنه أمل فى أن يكرر العملية مستخدما هذه الأجنة عندما يصبح كل منها مكونا من ثمان خلايا، فيكلونها ليخلق أربعة وستين جنينا طبيقا. ولقد فكر فى أنه قد يمضى ثانية فيستخدم كلا من الأربعة وستين جنينا كمصدر خلايا للكلونة، فيخلق ٥١٢ جنينا، ثم مرة أخرى لينتج ٤٠٩٦ جنينا، وهلم جرا. قال راندال براثر وكان فى ذلك الوقت طالب دكتوراه بالمعمل: "كنا نريد أن نخلق مصدرا للحيوانات الطبيقة". ولما كان سعر جنين الماشية الممتازة يتراوح ما بين ٥٠٠ و ١٥٠٠ دولار، فإن التمكن من تكرير كلونة الأجنة يصبح مصدرا حقيقيا للربح.

أخبرنى فيرست أن مجموعته قد شرعت فى مشروع الكلونة بأكمله بعد وقت

قصير من نشر ورقة كارل إلمنزيه وبيتر هوب عام ١٩٨١ التى تقول إنهما قد كلونا ثلاثة فئران، وأنهم قد بنوا المشروع كله على هذه الورقة. كان فريق فيرست البحثى يضم طالبا واحدا بعد الدكتوراه إسمه جيمس روبل، وثمانية من طلاب الدكتوراه. كانوا قد عقدوا العزم على الكلونة، وبدأوا العمل فى البرج القرميدى الشاهق المطل على جناح حيوانات المزرعة بالجامعة حيث يعرض طلبة الزراعة حيواناتهم الفائزة بالجوائز. بدأ فيرست بأن دعا بيتر هوب إلى معمله ليوضح كيف يمكن تحريك النواة من خلية جنينية إلى بويضة. وبعد زيارة هوب، طلب فيرست من روبل أن يتقن الطريقة. بدأ روبل يعمل مستخدما خلايا الفأر. لكن الخلايا كانت تموت، ولم يفهم روبل ولا فيرست السبب فى ذلك.

ثم جاءت تلك الورقة المشئومة لسولتر وجيمس ماكجراث التى انتهت إلى أن استنساخ الثدييات أمر مستحيل بيولوجيا.

قال روبل: "ياالله ! لقد أصابنا الهم. أذكر أن نيل قد طار إلى نيويورك فى اليوم التالى ليتحدث مع المستر جريس نفسه عن السبب فى إنفاق كل هذه الأموال ــ لتبرير السبب فى إنفاق المال على الكلونة". يتذكر روبل أن عالما كبيرا، هو توماس واجنر، دخل إلى المعمل. يقول روبل: "أطلعته بحماس على كل ما كنت أقوم به. تفحصنى وعلى وجهه نظرة جادة للغاية ثم قال: لماذا تقوم بهذا. شعرت بالضآلة أمامه".

لقد قنط حتى فيرست. قال إنه لا يتذكر تلك الرحلة للحديث مع جريس، لكنه سلم بأن روبل يتذكر أشياء كثيرة منه يكون قد طردها من دماغه. غير أنه لا يمكن أن ينسى كيف كان شعوره عندما قرأ ورقة ماكجارث وسولتر فى مجلة ساينس. لقد دفعت خاتمة الورقة "كل شيء إلى الوراء بعيدا" كما قال. "لقد قالت لكل من يحاول أن يجرى تجربة استنساخ أن ليس من سيطريك كثيرا، وأن التجربة قد لا تنجح".

ومع ذلك، لم يكن أمام علماء معمل فيرست إلا أن يعيدوا تنظيم أنفسهم. هم إذا قرروا ألا يكلونوا توقف تمويل و.ر.جريس لهم. وإذا لم يمولهم و.ر.جريس، فلن يكون هناك معمل، أو على الأقل لن يكون ثمة مشروع ولا تمويل لروبل أو لبرائر أو للكثير من الآخرين. وعلى هذا قالوا إن الكلونة ربما تكون ممكنة. فعلى أية حال،

من قال إن ما هو صحيح فى الفأر صحيح أيضا فى البقرة؟ "قلنا: هناك دائما طريق للالتفاف حول المشكلة. لقد كان هذا على أية حال فأرا".

بعد فترة قصيرة غادرهم روبل ليعمل أستاذا مساعدا فى جامعة ماساتشوستس، وكان أن ورث براثر مشروع كلونة بقرة. كان مثارا إن يكن حذرا، ولم يكن حقا فى وضع يسمح له بالرفض. كان بالطبع يريد أن يشارك فى مفخرة تنفيذ ما يبدو مستحيلا، لكنه كان يحتاج أيضا إلى أن يحمى نفسه من الفشل المهين ـ فكل ما يبغيه حقا هو الحصول على درجة الدكتوراه. كان يدرك تماما أن على طلبة الدكتوراه من أمثاله أن يكونوا فى غاية الحذر عند اختيار موضوع البحث. فإذا اختاروا موضوعا صعبا، أو إذا كان المشرف ـ وهو أيضا النصيح ـ نائيا ينظر من بعد دون اهتمام شخصى، أو إذا لم يكن متعاونا، فقد يخفقون ويضيع تدريبهم سدى. هم يعرفون أن هذا أمر ممكن، فحتى فى أفضل المدارس العلمية حيث الدخول إلى برنامج للدكتوراه أمر تكتنفه المنافسات الحامية، تماما مثل القبول فى كلية من كليات القمة، حتى فى هذه يخرج الكثيرون ـ لا الكثرة ـ ممن قبلوا دون الحصول على الدكتوراه. وعلى عكس كليات الطب حيث الضمان الكبير فى أن يتخرج المقبولون من الطلبة، فإن برامج الدكتوراه لا تقدم أى يقين، وإنما الكثير من القلق.

والسبيل الوحيد إلى الحصول على الدكتوراه هو أن تنجز بحثا مبتكرا ـ أن تكتشف شيئا لم يكتشفه أحد قبلك. لكن ليس عليك أن تفتح فتحا جديدا. الهدف هو أن تتخرج، وفى يدك شهادة، وتحصل على وظيفة، ثم على شىء من أموال المنح، لتحاول بعد ذلك أن تصنع لنفسك اسما.

هكذا حسب براثر أنه قد رأى الدليل واضحا صريحا: الاستنساخ قد يكون نهايته كطالب للدكتوراه ـ إنه المشروع المستحيل، الأرضية غير الثابتة. ولقد زاد الطين بلة أن كانت لديه بالفعل خطة لبحث الدكتوراه. أحس أنه من الظلم أن يطلب فيرست منه مباشرة العمل فى هذا المشروع المحفوف بالمخاطر. كان زميل براثر فى العمل هو فرانك بارنس، وهذا طالب دكتوراه آخر كان عمله هو أن يكتشف كيف ينمى أجنة العجول التى يستنسخها براثر. رأى براثر أنها مسئولية أكبر من

اللازم. قال: "إن تمويل الكثير من هذا العمل يعتمد على نجاحي أنا وبراثر في تشغيل العملية". ها أمامنا شاب تخرج لتوه من كليته، ترك لتوه العقد الثاني من عمره، وإذا به يواجه مهمة هي في الواقع الكلونة وإثبات أن دافيد سولتر ـ العالم الكبير ذا السمعة الهائلة ـ كان مخطئا. إن السبيل الوحيد للخروج من المأزق هو أن يراوغ فلا يلزم نفسه بخيار واحد، أن يعمل في مشروعين في آن ـ عمل الاستنساخ وبجانبه دراسة على أجنة الفئران تتضمن مزج خلايا من أجنة مختلفة مع بعضها بعضا، لتخليق فئران تحمل خليطا من الصفات الوراثية ـ المشروع الذى حصل به على درجة الدكتوراه.

من غرائب التقادير أن يكون براثر في معمل نيل فيرست أصلا. كان مناه أن يصبح مزارعا في كانساس، أن يرعى الماشية. شب براثر في مانادا ويسكونسين على مبعدة ٥٠ ميلا من خليج جريى. هو ابن طبيب بيطرى يهتم خاصة بالماشية. عندما بلغ الخامسة عشرة اقتنص والداه فرصة سنحت فجمعا مدخرات العمر وابتاعا مزرعة حبوب وتسمين واشتريا ٣٠٠ بقرة. التحق براثر بجامعة ولاية كانساس، لكنه لم يهتم كثيرا بدرجاته، فماذا يهم؟ سيرجع إلى بلدته ويصبح مزارعا مع والديه. وأخيرا، وفي سنى دراسته الجامعية الأولى، استولى علم الأجنة على خياله، سحره مقرر في فسيولوجيا التناسل. وفي نفس الوقت ـ كما قال ـ "لم تكن حالة المزرعة طيبة". كانت أعمال والديه تتدهور، وشعر بأن أفضل ما يفعله قد يكون هو الحصول على درجة الماجستير. فإذا ما تحسنت الأحوال عاد إلى المزرعة.

ولما حصل على الماجستير كانت الحياة بالمزرعة لا تزال متجهمة. كانت المزرعة بشمال وسط كانساس حيث الطقس لا يوقف له على حال وحيث الجفاف شائع. أما عن والديه، فلقد تجمعت سنين من الجفاف، مع المعدلات المرتفعة للفوائد البنكية والانخفاض في أسعار الحبوب والتدهور في ثمن الأراضي، تجمعت لتشكل كارثة. وأخيرا، وفي منتصف الثمانينات ـ كما يقول براثر ـ انسحب الوالدان، وعاد والده إلى ويسكونسين ليعمل كطبيب بيطرى مرة ثانية.

قال براثر: "حسنا، لقد جزمت بأننى لن أتمكن من العودة إلى المزرعة، ورأيت

أن على أن أدرس للدكتوراه". حسب أن يحصل على الدرجة، وأن يستقر فى وظيفة أكاديمية.

انتهى به المطاف إلى معمل فيرست فى زمان الكرب الكبير. كانت ورقة سولتر قد نُشرت لتوها، وكان المعمل يحاول أن يجمع شتاته فى شجاعة. وجد براثر نفسه فى غمرة الجَيَشان. قرر فى النهاية أن يعتبر ادعاءات سولتر تحدياً. قال لى "سنتمكن من النجاح". ثم إنه كان قد سمع شائعات تقول إن العالم الدانمركى المهيب ستين فيلادسين يقوم بنفس الشيء فى انجلترا وقد أشعل هذا فيه نار المنافسة.

لكن المهمة أمامه كانت مرعبة. إن استنساخ الأبقار لا يقارن أبداً بمحاولة استنساخ الفئران، فخلايا أجنة الفئران تنمو جيداً بالمعمل، فى أطباق صغيرة من الحساء المغذِى، فإذا ما بلغت من العمر بضعة أيام أصبحت جاهزة لتثبت نفسها فى أرحام الأمهات البديلة، وكان حقنها فى هذه الأرحام أمراً يسيراً.

كانت الخطوة الأولى هى أن يجد وسيلة لتنمية أجنة الأبقار فى المعمل لفترة أسبوع حتى تصبح كرة من الخلايا تسمى بلاستوسيست (أو الحويصلة الجرثومية)، وهذه مرحلة يمكن فيها أن تُنقل إلى رحم بقرة. سيمضى العلماء إلى السلخانة المحلية، ليعودوا ببعض مبايض الأبقار ثم يلتقطون منها البويضات، ويخصبونها بمنى ثور. وأخيراً فإنهم يحاولون أن يدفعوا هذه البويضات المخصبة إلى الانقسام والنمو.

عندما بدأ مشروع الاستنساخ بمعمل نيل فيرست، كانت نسبة بويضات الأبقار المخصبة التى تبقى حيةً فترةً تكفى للنمو إلى بلاستوسيستات هى ٥%. لا معنى إذن لكلْوَنة الخلايا إذا كانت الأجنة تموت من تلقاء نفسها حتى دون أنوية جديدة تضاف إليها فى محاولات الكلْوَنة. كان هناك طالب دكتوراه آخر ـــ ويلارد آيستون ـــ عُهِدت إليه مهمة كشف طريقة لإبقاء الأجنة حية.

قال آيستون: "تواجه هنا خيارين. الأول أن تأخذ بويضة حديثة الإخصاب، ثم تتركها خارج البقرة فقط للفترة الضرورية. لكن، تخيل هذا السيناريو. تقوم أولاً بإلقاء البقرة على ظهرها، ثم تمضى جراحياً داخلها حتى تصل إلى قناة المبيض فتنقل الجنين إليها، ثم تترك الحيوان يقف ثانية. ثم تمسك الخشب، وما إلى ذلك.

هذه طريقة أخرى لإنجاز العملية". وهذه الطريقة فى الواقع ليست مرهقة إذا كنت تعمل على الفئران أو حتى النعاج، كما قال لى آيْستون. لكن مع الأبقار؟ ـ هذا أمر مختلف.

إذا تمكن العلماء من طريقة يمكن بها إبقاء الجنين حياً خارج جسم البقرة لمـــدة أسبوع، فهناك وسيلة سهلة نسبياً لوضعه فى رحم البقرة ـ حيث ينمـــو، إذ يمكــن حقن الجنين، وسيكون عندئذ فى حجم حصاة ملح، من خلال مِحقَنَة مــن الحديــد الصلب يبلغ طولها نحو قدمين لتسلك طريقها عبر مهبل البقرة، خلال عنق الرحــم، إلى الرحم. "وهذه عملية تكاد لا تؤلم، إذ حكمنا باستجابة البقرة، أو هى تسبب علــى الأكثر التهاباً طفيفاً " كما يقول آيْستون.

وعلى هذا قرر آيْستون أن يجد طريقة ينمّى بها أجنة الأبقار لمدة أسبوع خـــارج جسم البقرة. قرأ ورقةً لستين فيلادسين تقول إنه قد بدأ بأجنة من ٨ خلايا، وأنـــه قد نَمَّاها بنجاح بقناة المبيض فى النعاج. كانت الطريقة تتطلب أن يقـــوم بجراحـــة لإيلاج الجنين فى قناة المبيض، ثم أن يخيط الجرح ثانية، ليأتى بعد أسبوع فـــيزيل قناة المبيض جراحياً ويأخذها إلى المعمل حيث يستخرج الجنين بدفق المـــاء. لكــن إجراء عملية جراحية لنعجة أسهل بكثير من إجرائها لبقرة، فالنعاج أصغر حجمـــاً بكثير.

إذا كانت الطريقة قد نجحت مع الجنين ذى الثمان خلايا "فلن يصعـــب أن نبـــدأ بجنين من خلية واحدة" ـ كما قال آيْستون. لماذا الكفـــاح لإبقـــاء بويضـــةٍ حديثـــة الإخصاب ـ جنينٍ من خليةٍ واحدة ـ حيةً فى المعمل حتى تنمو إلى ٨ خلايـــا؟ لماذا ببساطة لا تدعها تنمو فى قناة مبيض نعجة؟. "أنظر! لقد تمكنّا من وسيلة يمكن بها أن نأخذ أجنة حديثة الإخصاب فنضعها فى رحم نعجة ونربيها حتـــى مرحلـــة البلاستوسيست، ثم ننقلها إلى بقرة.

"اهتززنا فى البداية فرحا بهذا النجاح، لكنْ الحذق فى العملية سرعان ما تولـــى. كان أمامنا لا يزال عمل كثير" ـ كذا حدثنى آيستون. حاج بأنه قـــد يزيـــل قنـــاة المبيض من النعجة ويبقيها حية فى المعمل ليولج فيها أجنة الأبقار بدلا من إجـــراء عمليات جراحية للنعاج فى كل مرة. نجحت الطريقة. يمكن لقناة المبيض أن تبقـــى حية فى المعمل نحو شهر لتوفر المواد الغذائية للأجنة. لكن، ما هى هـــذه المـــواد

الكيماوية الخاصة التى تفرزها قناة المبيض؟ قال آيستون "إنا لا نعرف. حتي هـذا اليوم نحن لا نعرف".

***

بعد حل مشكلة تنمية أجنة الأبقار جاء وقت الاستنساخ. قرر براثر ـ متفـائلا ـ أن ثمة فرصة طيبة لأن ينجح الاستنساخ فى الأبقار، على الرغم من تأكده مـن صحة ما قاله سولتر من أن الكلونة لم تنجح فى الفئران. "هناك فروق كثـيرة بيـن الماشية والفئران" كما يقول براثر، حتى ليرى أنه من الحماقة أن نعامل النوعين كما لو كانا واحدا. أخبرنى براثر أن الأمر "كاد أن يصبح حملة صليبية، فـإذا كـانت الأمور قد تحركت على عكس رأى الناس، فأن السبب هو أن كل البحـوث حتـى الآن كانت تجرى على الفئران. هذا كل ما نعرفه. إننا نعرف أن الفئران تختلف عن الأبقار، ومن المخزى أن نفترض أن كل الحيوانات الأليفة تشبه الفئران تمامـا". قال براثر إن الأمر "كان شيئا من التحدى، ولده اليأس".

فى نفس الوقت وصلت الشائعات إلى مسامع براثـر وزملائـه بـالمعمل بـأن فيلادسين كان يقوم بنفس العمل فى انجلترا. حاولوا أن يعرفوا ماذا يشغل فيلادسين، مستخدمين أول اتصالات لنيل فيرست فى دائرة لبـاحثى رعايـة الحيـوان كـان مشتركا فيها، لكنهم لم يحصلوا إلا على أقل التفصيلات.

على أن تجاربهم كانت لسبب ما ناجحة. اكتشفوا أن فى مقدورهم استخدام ماكينة موجودة بالسوق (تدمج بها أنماط أخرى من الخلايا) فى دمج خلية جنينية ببويضـة فارغة لبقرة. تستخدم هذه الماكينة دفقة كهربائية قصيرة فى دمج الخليتين سويا.

قال براثر "وعلى حين فجأة، أصبح فى إمكاننا أن نشغل بضعة أشياء". ربما لـم يكونوا قد استنسخوا بعد بقرة، لكن فى مقدورهم على الأقل أن يدمجوا خلية لجنيـن بقرة ببويضة بقرة، لينتج جنين جديد، هو نسيخ، ثم أن يدفعوا الجنين إلى النمـو إلى مرحلة الخلايا الثمانية.

كان براثر مستعدا لإعلان الخبر. اقترب موعد افتتاح أحـد اللقـاءات العلميـة الهامة، فقدم ملخصا. حدد له موعد فى حلقة الملصقات. لكل اللقاءات العلمية تقريبـا

حلقات كهذه يقف فيها العلماء أمام لوحات للملصقات ثبتوا عليها وصفا لبعض ما أجروه من بحوث. يتجول المؤتمرون من ملصق إلى ملصق، يقرأون ما يرونه مثيرا ويسألون العلماء المتلهفين الواقفين كالحرس بجوار ملصقاتهم. كان الملصق خطوة أدنى من الحديث إلى جماعة من المستمعين، ولكنه كان جوهريا بالنسبة لبراثر.

علم رجال الإدارة لدى و.ر.جريس أن براثر يخطط لإعلان نتائجه في حلقة الملصقات، فرفضوا ذلك. لم يكشف الملخص ـ كما يقول براثر ـ عن أى سر، لكن الشركة كانت حذرة. "قالوا: لا يمكنك أن تعرضه. ليس بين أيدينا براءة للتغطية". للشركات بالولايات المتحدة عام بعد إعلان العمل يمكن فيه التقدم للحصول على براءة، فإذا أرادت الشركة حقوق براءة عالمية، فلابد أن تتقدم بطلب البراءة قبل نشر العمل. كان و.ر.جريس يريد الحقوق العالمية.

يقول براثر: "وعلى هذا ذهبت إلى اللقاء، وهناك وجدت فراغا في مكان ملصقي. كان موقفا محرجا". سأله العلماء لماذا حضر،فأجاب بأن لديه بعض النتائج، لكنهم لم يسمحوا له بعرضها.

فى خريف ١٩٨٦ نجح براثر وايستون وغيرهما من طلبة المعمل نجاحا كاملا ـ نقلوا النواة من جنين مبكر لبقرة إلى بويضة بقرة، ونموا الجنين فى قناة مبيض نعجة حتى وصلت إلى مرحلة البلاستوسيست، ثم نقلوا الجنين إلى بقرة بديلة تحمله. وبعد عشرة أشهر ـ مدة الحمل الطبيعية للبقرة ـ ولدت البقرة عجلا كان نسيخا للجنين الذى بدأوا به.

لكن براثر لم يكن أول من استنسخ حيوان مزرعة من خلية جنين مبكرة. ففى مارس ١٩٨٦ أعلن ستين فيلادسين فى ورقة نشرها فى المجلة البريطانية الرفيعة نيتشر أنه قد استنسخ حملا من جنين مبكر.

كان براثر وفيرست قد جهزا ورقتهما عن الأبقار المستنسخة لترسل فى أغسطس ١٩٨٧ كان السؤال هو: أين ينشران الورقة؟ "قلت لنيل أنا أريد أن تنشر عام ١٩٨٧، إذا انتظرنا حتى ١٩٨٨ فسيبدو الأمر وكأننا قد أنجزنا عملنا بعد سنتين وأن الأمر قد تطلب سنتين للنشر. لابد أن يكون التاريخ ١٩٨٧ على الورقة".

فى ذلك الوقت كان محرر مجلة **البيولوجيا والتكاثر** هو رونالد ديرشكه، الأستاذ بجامعة ويسكونسين، على بعد خطوات من معمل نيل فيرست. توسل براثر إلى نيل أن يرسل الورقة إلى ديرشكه وأن يقنعه بأن ينشرها عام ١٩٨٧.

تحدث فيرست مع ديرشكه عن الورقة، وأخبره أنه سيرسلها إلى **البيولوجيا والتكاثر** إذا عجل بنشرها لتظهر فى نفس السنة، وإلا فسيرسلها إلى ساينس.

تظاهر ديرشكه بالاحترام قائلا إنه ليس متأكدا من أنه يستطيع هذا. ذكر فيرست: "أنت المحرر. أنت تستطيع أن تفعل ما تشاء". وظهر البحث فى نوفمبر.

لقد فعلها براثر وأيستون وحفنة من طلبة الدكتوراه الشباب ـ لقد أنجزوا مشروع استنساخ الأبقار المستحيل، فى معمل نيل فيرست. عرفوا أنهم أثبتوا إلى الأبد أن الابقار ليست فئران عملاقة. فلقد يكون من المتعذر أن نستنسخ فأرا، لكن المؤكد أننا نستطيع أن نستنسخ بقرة، على الأقل من خلايا جنينية. لم يكن فى ذلك المعمل من فكر فى الاستنساخ من خلايا أجنة أكبر عمرا، لا راندى براثر ولا نيل فيرست. المؤكد أيضا أنهم لم يفكروا فى استنساخ فرد بالغ كما فعل إين ويلموت عندما استنسخ دوللى. قال فيرست: "اعتقدنا أن هذا مستحيل".

***

لم تكن مثل هذه التحفظات فى ذهن ستين فيلادسين ـ وكان يعمل فى وحدة مجلس البحوث الزراعية لفسيولوجيا وبيوكيمياء التناسل، فى كمبريدج بانجلترا. لم يقبل فكرة وجود عوائق لا تقهر فى استنساخ الأفراد البالغين. والواقع أنه كان طيلة حياته العلمية يهزأ من فكرة أن تحبطه يوما حواجز نظرية بيولوجية أو تقنية. أخبرنى "أن دور العالم هو كسر قوانين الطبيعة، قبل أن يوطدها، دعك من قبولها".

لعب فيلادسين، الرجل الأقرب إلى الأسطورة، دور المبدع الألمعى الكتوم منذ بدأ يعمل على أجنة الحيوانات فى السبعينات. لم يكن دافور سولتر يعرف فيلادسين ـ جاءا من عالمين علميين مختلفين ـ لكنه خلال سنة من ظهور ورقة سولتر التى تقول إن استنساخ الثدييات مستحيل، كان قد استنسخ أول الأغنام. كانت الأغنام مستنسخة من خلايا جنينية مبكرة. لكن هذا على أية حال هو ما ادعى سولتر أنه مستحيل بيولوجيا. عندما قرر إين ويلموت وكيث كامبل بعد سنين أن يستنسخا نعجة بالغة قال ويلموت إن الفكرة قد خطرت له من شائعات عن تجربة أجراها

فيلادسين ولم ينشرها. قال ويلموت إنه أثناء عمله على استنساخ دوللى كان يعتقد أن هناك منافسا وحيدا له فى هذا العالم قد يجريها قبله ــ ستين فيلادسين.

من بين كل العلماء الذين كلونوا، أو الذين حاولوا أن يكلونوا، ربما كان ستين فيلادسين هو الأكثر جلالا وهو الأوسع خيالا. إنه الرجل الأكثر غموضا، رجل يبدو وكأنه ظهر من لا مكان متأهبا كى يفعل ما هو مستحيل. والواقع أن فيلادسين قد طور يديه الذهبيتين، وطرقه البارعة التى أنجزت الاستنساخ، من خلال العزيمة والذكاء الحاد والتركيز المخلص والعمل الشاق.

تجنب فيلادسين عالم الأكاديميين اليومى المألوف. كان أخشى ما يخشاه هو ما أطلق عليه اسم "متلازمة طائر الفزان الميت" ــ الهواء يحمله وأجنحته تصفق، وهو ميت. قال إن هذه المتلازمة عرض مهنى يصيب العلماء، فيستمرون فى النشر ويبدون فى غاية النشاط، وهم فى الحق قد فقدوا حماسهم من زمان طويل. أما غايته هو فكانت مختلفة. يقول: "لم تكن غايتى أن أكون عالما فحسب، وإنما أن أشترك فى محاولات هائلة ممتعة للذهن، بينما أحتفظ بدرجة عالية من الحرية، وأتجنب الضجر والقهر".

***

عندما قمت بزيارة فيلادسين عام ١٩٩٧ كان عمره ثلاثة وخمسين عاما، لكنه كان يبدو أصغر بكثير. كان نحيلا مريحا، على جبهته تتدلى خصلة من شعر رمادى خفيف. كان يقود سيارته الهوندا العتيقة بسرعة، وقد زينها بملصقات تحمل حكما (أنت بالطبع لا تحب ديزنى. "إنهم فاشيون)، وهو يثور كثيرا ثم يعترف على الفور بأن ثورته وقحة أو متكبرة. ثم إنه يحب أن يتكلم. لكل سؤال عنده جواب طويل غالبا ما يكون أكثر إمتاعا مما تتوقع، فإذا تصورت أنه على وشك أن ينهى قصة، فستجده يقهقه قائلا "ولكن"، ثم يستمر فى الحديث.

كان يعيش بضاحية جديدة فى ويندرمير فلوريدا قرب أورلاندو فى منزل ضخم يكسوه جص قرنفلى أسقفه عالية (نحو أربعة أمتار) وله حمام سباحة ذو رواق مسيج، وهو ينكر أن المنزل كبير أو أنه مؤثث بأثاث فاخر، وإن كان قد ذكر سهوا فى إحدى نوباته المتهورة "إنه ليس للمعدمين". وهو يقول إن المنزل على أية حال هو منزل زوجته. ينفق الرجل أيامه فى العناية بالمسطح الأخضر فى حديقته، أو

فى الكتابة، أو فى العمل بعض الوقت فى مركزين من مراكز الإخصاب فى المعمل، واحد قرب منزله فى فلوريدا ترأسه زوجته كارول عالمة الأجنة الخفيفة الروح التى تتحدث بسرعة بلهجتها الاسكتلندية، والآخر فى نيوجرسى. وبجانب مساعدته النسوة العقيمات فى أن يحملن، نجده يجرى التجارب على ما يتقرر نبذه من بويضات النساء والفئران.

***

ولد فيلادسين فى كوبنهاجن، ولكنه قضى معظم طفولته بمزرعة ألبان فى يوتلاند بالدانيمرك، حيث عاش مع أمه المطلقة وعائلتها. لم يكن يرى والده إلا لماما، ولم يكن لديه الكثير مما يحكيه عنه. قال: "ماذا كان يعمل؟ لاشىء سوى إنفاق المال. كان طفلا فاسدا من زمن ولى. هذه صياغة مبسطة لما كان".

كان فيلادسين أصغر ثلاثة أبناء. لم يفكر كثيرا فى صباه الباكر فيما يريد من حياته. قال: "لقد أحببت الزراعة، لكنى وجدت فى نفس الوقت أن الزراعة لن تكون بديعة بخاصة من وجهة النظر المادية".

التحق بالمدارس الدانيمركية العمومية، دون أن يجهد نفسه كثيرا بالدراسة. لم تهتم عائلته كثيرا بتقدمه فى الدراسة، لكن لم يكن ثمة عائلات فى بلدته تهتم كثيرا فى تلك الأيام بتعليم الصغار . قال فيلادسين فى حزن إن ما يقضيه هو وزوجته من وقت فى فحص أعمال طفليهما المدرسية فى شهر واحد يفوق ما أنفقته عائلته فى فحص أعماله بالمدرسة طيلة حياته.

لكن فيلادسين لم يواجه مشاكل فى عمله الأكاديمى. قال لى: "كنت دائما جيدا فى كل ما أردت أن أكون فيه جيدا. وعندما انتهيت من الدراسة كنت أستطيع أن أفعل كل ما أريد. هذه هى الحقيقة".

قرر بعد حصوله على الثانوية العامة أن يلتحق بكلية الطب البيطرى الملكية فى كوبنهاجن. "لم يكن قرارا صعبا. وجدت نفسى هناك". تصور هو وشقيقه كلاوس ــ وكان أيضا بيطريا ــ أن يعيشا حياة ريفية مثل غيرهما من بياطرة الأرياف فى بلدة زراعية صغيرة. لكن العمل كطبيب بيطرى سرعان ما بدأ يثير أعصابه.

"عملت بأماكن عديدة ــ كنت حريصا على أن أكتسب أكبر قدر من الخبرة ــ لكني رأيت أنني مغفل بعض الشيء. كنت أعمل لدى كبار البيطريين، لكن، على الرغم من أنني لم أكن أسعى وراء المال، فقد بدا لي من الغباء أن أكون هكذا قادرا على أن أؤدي كل ما هو مطلوب لإدارة عيادة بيطرية ــ كنت في الحق من يؤدي العمل كله ــ ثم لا تكون لي عيادتي الخاصة". كان قد بلغ السابعة والعشرين، لكن مظهره كان مظهر مراهق في أواخر العقد الثاني من العمر. ظن أنه يبدو أصغر من أن يعمل كمدير لعيادة بيطرية. كما كان قد بدأ يعتقد أن مثل هذا العمل سيكون مملا.

وجاء الحل ذات يوم كان عليه فيه أن يعمل ــ ثانية ــ في المجزر المحلي. في تلك الأيام كان البيطريون هم المسئولين عن فحص اللحوم في المجازر الدانيمركية. يقول فيلادسين "كنت موظفا مبجلا بعض الشيء بالمجزر".

في ذلك اليوم شاهد فيلادسين ذبائح الخنازير وهي تأتي متأرجحة على الخط، ثم نظر إلى الرجل الواقف بجواره. "كانت مهمته هي أن ينزع الكليتين والكبد والرئتين والقصبة الهوائية واللسان من الخنازير المذبوحة، جميعا. رأيت فيه شخصا غريبا ــ كيف ينزع هذه الأعضاء. كان من السهل أن ألحظ أنه لم يكن سعيدا. قررت فورا وفي نفس المكان أنني لن أدخل في عمل روتيني كهذا".

***

كان فيلادسين قد حسم أمره، ولم يبق إلا السؤال: ماذا سيعمل؟ رأى أن هناك موضوعين لا أكثر "يستحقان أن ينفق فيهما الوقت" ــ المخ وفسيولوجيا التناسل. واختار فسيولوجيا التناسل، فعاد إلى كلية الطب البيطري الملكية في كوبنهاجن ليدرس لدرجة الدكتوراه. كان ثمة برنامج جديد لطلبة الدراسات العليا قد ابتدأ في العام السابق، وكان يعقد في كلية الطب البيطري. قال فيلادسين: "لم تكن كلية الطب البيطري في ذلك الوقت تعتبر بيئة أكاديمية، بل كانت تعتبر مكانا غاية في السوء، كما كانت لها سمعة سيئة بسبب شئون داخلية، ولأن عددا من أساتذتها قد اتهموا علنا بأنهم كذابون وغشاشون".

كان مشروعه للدكتوراه هو محاولة إنضاج بويضات الأبقار في المعمل. تنضج

بويضات الابقار طبيعيا فى المبيض ـ مثل غيرها من بويضات الثدييات ـ تحت تأثير الهرمونات. أخبرنى فيلادسين أن "لا أحد بالقسم كان قد رأى بويضة بقرة، ولا حتى بويضة لأى ثديى". وجد أستاذه ثلاثة أوراق بحثية تبدو متعلقة بمشروع فيلادسين فأعطاها له ليقرأها. ثم قال له: "إذهب إلى المجزر واجمع بعض المبايض وهاتها".

وفى أثناء إجراء مشروعه البحثى، تعلم فيلادسين شيئا ثبت أنه لا يقدر بمال. "لقد أتقنت معاملة البويضات"، هكذا قال لى ليؤكد أنها مهارة لم ينتبه إلى اكتسابها الكثيرون ممن حاولوا الاستنساخ. إنها حاسة لمسية يطورها العالم أثناء عمله تحت الميكروسكوب، فيتعلم إلى أى مدى بالضبط يمكنه أن يمضى فى سبر بويضة دون أن يجرحها جرحا قاتلا. هى مهارة لا يمكن تعلمها إلا بالممارسة" أما الباقى فيمكنك القراءة عنه"، كما قال.

***

بعد أن حصل على الدكتوراه، أخذ فيلادسين يبحث عن عمل يستخدمها فيه. ولم يجد ما يثير اهتمامه بالدانيمرك. فى ذلك الوقت كانت وحدة فسيولوجيا وبيوكيمياء التناسل التابعة لمجلس البحوث الزراعية فى بريطانيا هى قبلة المشتغلين بأجنة حيوانات المزرعة، فقرر أن تكون هذه مقصده.

كان إين ويلموت، الذى كلون دوللى مع كيث كامبل، يعمل هناك طالبا للدكتوراه، يدرس كيفية تجميد السائل المنوى لذكور الخنازير، لكنه كان قد ترك الوحدة إلى معهد روزلين مباشرة قبل وصول فيلادسين، فورث فيلادسين منحته ومشروعه البحثى. والغريب أنه على الرغم من البحوث المرموقة التى كادت أن تكون هى الروتين بمركز كمبريدج هذا، فلم تكن ثمة قائمة انتظار للعلماء الذين يطلبون العمل هناك. أخبرنى فيلادسين "أن المركز كان مقصورا على جماعة، فلم يكن هناك تقريبا من يريد أن يلتحق به" . بعد سنين من مغادرته المركز سأل فيلادسين كريستوفر بولج ـ العالم الذى أشرف عليه الاشراف المباشر، والذى كان أيضا المشرف على رسالة إين ويلموت ـ سأله عن السبب فى اختياره فأجاب "لم يكن هناك من طالب للعمل غيرك".

لم يكن كبار العلماء فى هذا المعمل البريطانى يهتمون بنشر الأوراق، لا هم ولا طلبتهم، كانوا يرون أن النشر ليس بالأمر اللازم اللازب للعلم. كان هذا هو الوضع الأمثل لفيلادسين، فلقد ترك بلاده ليقوم بجلائل الأعمال التى يكفى — لعظمتها — أن توصف فى كلمات قليلة؛ لم يكن يهمه أن يكتب أوراقا بحثية طويلة تحكى عن تفصيلات تقنية.

كانت المجلات المفضلة لدى فيلادسين هى **نيتشر** ومجلة أخرى مغمورة هى **السجل البيطرى**. كان يفضل **نيتشر** لأنها بوضوح مجلة رفيعة المستوى — يكافح العلماء لتقبل أبحاثهم للنشر فيها. ثم إن محرريها أيضا كانوا أوسع أفقا من محررى معظم المجلات الأخرى. فإذا كان العمل مدهشا، فإنهم يجيزون قدرا معينا من التسيب. يقول فيلادسين "إن مجلة نيتشر تريد أن تنشر الأوراق التى تحمل أفكارا عظيمة، لا تهمهم نقطة منسية أو شرطة خاطئة". أما **السجل البيطرى** فتنشر كل ما يهم البيطريين بأقل قدر من اعتراضات المحررين، وبذا فقد رأى فيلادسين أن ينشر بها ملاحظاته العملية الأقل أصالة. "لم يكن لى هناك أن أحفل بتعليقات المحكمين النيقة" كما يقول.

قال فيلادسين: "كان لى زميل يصنف المجلات بعدد من النجوم. اعتبر أن مجلات **ساينس** و **نيتشر** و**سل** هى مجلات الخمس نجوم. أما **السجل البيطرى** فلم تحصل على نجمة واحدة. مرة قال لى: لماذا لا تلقى بهذه الأوراق مباشرة فى صندوق الزبالة؟".

•••

كانت حياة صعبة تلك التى عاشها فيلادسين فى مركز بحوث كمبريدج. كانت المنحة التى تتجدد سنويا والمقدمة من مجلس تسويق الألبان هى ٨٠ جنيها فى الشهر. كان أعزبا ولم تكن لديه اهتمامات مادية خاصة — "يمكننى أن أعيش على الحجر" — كذا قال لى رغم أنه كان معترضا على المرتب. تقدم بشكوى، لأول وآخر مرة منذ عمله هناك. فرفعوا المنحة إلى ١٢٠ جنيها فى الشهر. "عمرى ما ناقشت ترقية، وعمرى ما ناقشت مرتبا. إن مهمتهم هى أن يدبروا الأمر بحيث يكون المرتب معقولا، وبحيث أرقى".

ربما كان فيلادسين فى المكان المثالى لاكتشاف كيف الاستنساخ ـ على الرغم من هذا المرتب البخيل. وعلى عكس نيل فيرست الذى قيده العقد بينه وبين و.ر.جريس، وعلى عكس باحثى الفئران الذين دعمتهم منح الوكالات الحكومية، كان فيلادسين حرا. أتيح له عدد كبير من الحيوانات للعمل، أتيحت له مساحة معملية واسعة، أتيحت له الحرية الكاملة فى أن يقوم بما يشاء من بحوث، بغض النظر عن احتمالات نجاحها، بغض النظر عما إذا كانت ستثمر ورقة تنشر، بغض النظر عما إذا كانت ستؤدى إلى تقدم المعارف فى المجال. كانت عينه على التطبيقات العملية لأبحاثه، لكنه لم يكن مجبرا على أن يقيد نفسه فى أى منها بخاصة. ربما كانت الجرعة السحرية التى سمحت لبحوث الاستنساخ أن تنهض ثانية هى ذلك المزيج من تدريبه البيطرى، وموهبته فى العمل على البويضات، وفضوله وقدرته المبدعة، ثم تلك الساعات الطويلة الطويلة من العمل الشاق.

***

كان المشروع الأول لفيلادسين ـ والمشروع الوحيد الذى كلف به خلال فترة بقائه فى الوحدة ـ يختص بإتقان تجميد أجنة حيوانات المزرعة، لاسيما أجنة الأبقار. كان المطلوب منه هو أن يجعل التجميد سهلا وكفءا. لم يكن الاستنساخ فى ذلك الوقت جزءا من تفكيره، ولا من تفكير أى شخص آخر، لكن سيثبت بالطبع فى النهاية أن تجميد الأجنة أمر حاسم بالنسبة لصناعة الاستنساخ. فإذا كان لنا أن نخلق أعدادا كبيرة من الأجنة، فمن الضرورى أن نتمكن من أن نخزن ما لا نحتاج إلى زرعه مباشرة فى أرحام الأمهات البديلة. وهذا يعنى تجميد الأجنة.

فى ذلك الوقت كانت هناك ثلاث فتاوى تحكم تجميد الأجنة. تقول الأولى إن عليك أن تستبدل بماء الخلية ثنائى ميثيل أكسيد الكبريت، ولا غيره. أما الثانية فهى أن عليك أن تجمد الخلايا بتمهل شديد. وتقول الثالثة إن عليك أن تذيبها بنفس التمهل.

"جعلت مهمتى أن أنقض هذه الفتاوى الثلاثة" كذا أخبرنى فيلادسين. "إنها ضيقة للغاية، جازمة للغاية، وهى تجعل من الأجنة خلايا مختلفة عن غيرها من الخلايا". ولقد نجح. لكن بقى فيه إحساس بالرهبة تجاه عملية تجميد الجنين الحى وإذابته ثم

استخدامه لتنمية حيوان طبيعي. "لازلت أتعجب من نجاح هذا. مازلت أراني أقول: كيف يتسنى لها أن تحيا بعد هذه المعاملة؟".

وكما قال ويلموت إنه عمل على الأغنام كمقدمة للعمل على الأبقار، كذا قال فيلادسين إنه قام بأعماله أولا على أجنة الأغنام. بدأ عمله فى تجميد الأجنة أولا على الأغنام، ثم نقله إلى الأبقار.

وعندما نجح فى تجميد جنين عجل، ثم إذابته، وبين أنه قد تنامى إلى عجل طبيعي، مضى إلى اجتماع علمي فى فيلس بالنمسا ليعرض نتائجه. "وقف أحد المتحدثين يقول: ليست هذه غير فلتة عارضة، لقد أنتجوا عجلا واحدا لا أكثر، ولن ينتجوا غيره. لكن فيلادسين قال: لقد كان مخطئا. ليست هذه مجرد فلتة".

***

استمر فيلادسين يركز على الأغنام إذا ما أراد أن يجرب شيئا جديدا. قال "الأغنام أبقار مصغرة". هى تنجب عددا من النسل أكبر من الأبقار، وفترة حملها أقصر، يكفى رجل واحد ليقوم بكل شيء لقطيع الأغنام. كان فى وقت من الأوقات يرعى بمفرده ــ تقريبا ــــ أربعمائة رأس من الأغنام. كان يعود بالحملان اليتامى معه فى الليل، فيرضعهم بالزجاجة. كرس كل ساعات صحوه لتجاربه.

فى الصباح كان يقوم بإجراء العمليات للنعاج، فيزيل البويضات المخصبة جراحيا من قناة المبيض. وكان يعمل بعد الظهر فى المعمل. وفى الأمسيات كان يحقن النعاج بالهرمونات، ثم يراقبها ليرى ما أصبح منها فى حالة شياع، يقبل التلقيح، فهذا يعنى أن بويضاتها قد نضجت وتقبل الإخصاب. ولكى يعرف هذا

كان يستعمل كباشاً مدربة، دُرِّبت على أن تشم النعاج ثم تحاول اعتلاء ما كان منها فى حالة شياع ــ إنما دون أن تعتليها فعلاً. يقول فيلادسين إن الكباش قد تعلمت أنها إذا نفذت مهمتها كما يجب فستكافأ فى نهاية الأمسية بأن يُسمح لها بأن تلقح نعجة تلقيحاً فعلياً.

فى الصيف كان فيلادسين يختبر تجارب مجنونة وتخيلية. "كان لدينا الكثير من الأفكار والكثير من الطاقة. لم نكن نعمل فقط على الأغنام ــ كان أمامنا كل أنواع حيوانات المزرعة. كانت الأوراق التى نشرناها بعيدة كل البعد عما كنا

نقوم به. جربنا كل شيء. والكثير مما جربناه لم يأت بنتيجة. لكن كان لنا ملف ذهني".

قرر أن يحاول إجراء إحدى التجارب الشهيرة التى قام بها هانس شبيمان عند تحول هذا القرن. كان شبيمان قد أخذ شعرة من رأس طفل وليد وجعل منها أنشوطة استخدمها فى قطع بويضة مخصبة، وأنتج توأمين متطابقين. لكن التجربة كانت على الأجنة العملاقة نسبياً للسمندل. كان فيلادسين يعمل على أجنة الأغنام التى يصعب أن تُرى بالعين المجردة كبقع بيضاء. استخدم خيطاً حريرياً تحت الميكروسكوب وعقده حول الجنين، لكنه أُحبِط لأنه لم يتمكن من كسر قشرة البويضة، وهذه القشرة غلاف جيلاتيني مرن يسمى زونا بيلُوسيدا يحيط بالبويضة. كان من الضرورى أن تُحفَظ هذه الزونا كاملة، لأن الطريقة الوحيدة التى يمكن بها أن نُنَمّى الأجنة إلى المرحلة التى يمكن فيها زرعها فى أمهات بديلة هى أن تولج فى قناة مبيض أرنبة. تنمو الأجنة جيداً فى قناة مبيض الأرانب ــ إلا إذا كانت الزونا غير سليمة، عندئذ يقوم الجهاز المناعى للأرنبة بمهاجمة الأجنة وتحطيمها. لكن هذا كان يعنى أن فيلادسين لن يتمكن أبداً من شطر جنين كامل ــ وكان هذا يضايقه.

وذات يوم، وقع على حل. سيغلف الأجنة بالأجار (وهذا مادة هلامية تصنع من عشب البحر) قبل أن يولجها فى قناة مبيض الأرنبة. لا يمكن لخلايا الجهاز المناعى أن تخترق الأجار، لكن السوائل المغذية من قناة المبيض يمكنها أن تتخلله. جرب طريقة الأجار. "بدأت أحصل على شيء كنت متأكدا أنه سيبقى. كنت مثل كلب صيد رأى أنه قد تمكن من طائر فزان. كنت أتعقب شيئا خطيرا".

عرف فيلادسين أن فى إمكانه أن يستخدم طريقة الأجار فى أن يشطر إلى اثنتين بويضة مخصبة لنعجة أو لبقرة، وأن ينمى الجنينين التوأمين فى أرنبة إلى أن يصبحا مهيأين للنقل إلى أمين بديلتين. من الممكن بذلك أن يولد التوأمان فى تاريخين مختلفين إذا لم يذابا فى نفس التاريخ، وهذا كما قال صورة من صور الكلونة ــ لأن التوأمين متطابقان وراثيا ــ إن تكن لا تصلح لكلونة حيوان بالغ ولا حتى جنين متقدم فى العمر.

فى هذه المرة ذهب فيلادسين إلى اجتماع بألمانيا ليعرض نتائجه. وكان موقف

الحضور كما يقول هو نفس الموقف فى اجتماع النمسا عندما أخبرهم عن أجنة العجول المجمدة. اعتبروا نجاحه مجرد فلتة عارضة. وكان يعرف أنهم على خطأ.

***

غيرت فكرة طمر الأجنة فى الأجار صورة منابلة أجنة حيوانات المزرعة. أخبرنى فيلادسين "أنه من الممكن أن تنجح كل المنابلات التى لم تكن تنجح حتى ذلك الوقت. أنت لا تستطيع أن تتصور أن يفشل الجنين فى النمو بهذه الطريقة ــ أجنة كل حيوانات المزرعة، بل والأجنة البشرية أيضا".

كان فيلادسين سريعا فى تفهم الإمكانات الجديدة التى فتحت. سأل نفسه كم مرة يمكنه أن يشطر الجنين بحيث تتنامى كل قطعة إلى حيوان كامل. إذا كان أمامه جنين من أربع خلايا، فهل يمكن أن يقسمه إلى أربعة؟ هل من الممكن أن يقسم جنينا من ثمان خلايا إلى ثمانية؟ يقول فيلادسين "لقد جربت ذلك فى الأغنام والأبقار والماعز والخيل والخنازير، باهتمام متناقص". لكن تقسيم الأجنة سيكون مفيدا بالنسبة لمربى الحيوان. فإذا أخذنا جنينا ممتازا وشطرناه، ضاعفنا قيمته. كانت هذه هى الفكرة التى أوحت فيما بعد بكلونة الأجنة، وكانت لها نفس الدوافع.

يواجه مربو الحيوان مأزقا فى محاولاتهم لإنتاج حيوانات تحمل صفات بذاتها. المدخل التقليدى هو أن يقوم المربى بتربية الحيوانات التى انتخبها لصفات تهمه تربية داخلية، ثم أنه يلقح هذه الحيوانات المرباة داخليا ــ والتى تميل كثيرا إلى أن تكون ضعيفة أو قزمة ــ يلقحها بحيوانات سليمة من العشيرة الأصلية، ليمزج بذلك الانتخاب الوراثى بقوة الهجين.

فإذا ما قام المربى بتلقيح الهجن ببعضها بعضا، ضاعت أو خففت الصفات الممتازة التى كانت بالحيوانات المرباة داخليا. وتقسيم الأجنة يقدم حلا: إذ يسمح للمربى بتكثير الحيوانات الممتازة، ومنها الهجن أيضا، دون الدخول فى مشاكل اللوتريا الوراثية. يمكن ببساطة أن يقسم الأجنة الممتازة، فينتج نسخا عديدة من كائن هجين واحد.

على أن تكرر شطر الجنين يؤدى إلى تناقص الغلة. فقد وجد فى الأغنام مثلا أن الأجنة النصف كانت فى مثل صحة الأجنة الكل ــ لقد حدثت ولادات عن ٦٠

ـ ٨٠% مما نقل من أجنة إلى أمهات بديلة. وتنامت إلى حملان نصف الأجنة التى شطرت إلى أربعة، لكن لم يتنام إلا ٥ ـ ١٠% من الأجنة الثمن. تكررت نفس القصة تقريبا فى أنواع الحيوانات الأخرى. يقول فيلادسين "إن الخنازير ربما كانت هى الأقل نجاحا، لكنى لم أكن أهتم بالخنازير كثيرا".

قال فيلادسين: "كان هذا جميلا من الناحية العلمية، أما من وجهة النظر العملية فإن التوأم كان هو المأرب".

يشير تكرار تقسيم الأجنة من الناحية العلمية إلى أنه حتى لو كان الجنين مكونا من ٨ خلايا، فإن البعض، على الأقل، من هذه الخلايا يحتفظ بالقدرة على أن يصير جنينا كاملا مستقلا. كما يقول تقسيم الأجنة أيضا للباحثين إنهم يستطيعون أن يبدأوا الآن حقا فى منابلة الأجنة. يمكنهم أن يفصصوها وأن يعيدوا تشكيلها دون أن يخافوا تدمير حيوية الأجنة إن هم جرحوا الزونا بيلوسيدا.

***

بدأ فيلادسين العمل فى تخليق الكيميرا ومعه كارول فيهيلى ـ التى أصبحت فيما بعد زوجته. والكيميرات حيوانات تنتج عن مزج خلايا من جنينين مختلفين. طور طريقة خاصة لإجراء هذه العملية. "فلقد أمسك بالبويضة بماصة، ثم أقطع بإبرة صغيرة حزا دائرا حولها" غائرا فى الغلاف الجيلاتينى الذى يحيط بها. ثم إنه يشد الغلاف ويفتحه كاشفا الجنين بداخله، فيأخذ منه خلايا مفردة يمصها بماصة دقيقة للغاية لا تسمح إلا بمرور خلية واحدة فى الوقت الواحد، ليضع مكانها خلايا أخرى مأخوذة من جنين آخر، ثم يغلق الغلاف مرة أخرى ويسمح للجنين الكيميرى بالنمو.

مزج فيلادسين وفيهيلى خلايا من أجنة أغنام مختلفة، كما مزجا أيضا خلايا من أجنة أبقار. ثم اتخذا الخطوة التالية: مزجا خلايا جنينية من أنواع مختلفة. مزجا فى إحدى التجارب خلايا من أجنة غنم بخلايا من أجنة عنز وأنتجا أربع عشرة عنمة (عنز × غنم). أنتج فيلادسين أيضا كيميرا الغنم × البقر بمزج الخلايا الجنينية للنوعين وكانت هذه الحيوانات تشبه الأغنام لكنها تحمل بقعا كتلك الموجودة على الأبقار.

قال فيلادسين إنه لم يصنع الغنم العنز ولا الغنم البقر لمجرد حب الاستطلاع، إنما كان يهدف إلى معرفة ما إذا كان فى الإمكان كسر حواجز الحمل بين الأنواع، حتى يمكن تربية حيوانات الأنواع المهددة بالانقراض.

كانت فكرته هى أن ينتج أجنة متعددة بمعالجة إناث النوع المهدد بالانقراض بالهرمونات لتعطى عددا كبيرا من البويضات، ثم إخصاب هذه فى المعمل ـ وهذه مهام بسيطة نسبيا. ولكن، لما كانت الحيوانات المهددة نادرة وثمينة، فلن نجد ما يكفى الأجنة من إناث تعمل كأمهات بديلة. وعلى هذا فربما تمكن من استخدام إناث أنواع قريبة ـ تكون رخيصة ووفيرة ـ كأمهات بديلة: فحيوان مثل النعجة فى حالة الأغنام البرية المهددة، وحيوان مثل البقرة فى حالة الأبقار البرية المهددة.

قادت هذه الفكرة المذهلة فيلادسين إلى السؤال: ماذا يتطلب أن تحمل أم بديلة جنينا من نوع آخر؟ إذا خلق جنينا خلايا مشيمته مطابقة لخلايا أمه البديلة، لكن خلاياه نفسها من نوع مختلف تماما، فهل يمكن أن يتنامى حتى يولد حيا؟ إذا كانت الأم البديلة نعجة مثلا، وكانت مشيمة الجنين من خلايا أغنام لكن الجنين نفسه كان عنزة، فهل يحيا الجنين؟ وجد فيلادسين أن هذا ممكن، ومهد بذلك الطريق لفكرته: استخدام أجنة كيميرات لتكثير الأنواع المهددة بالانقراض. لم يسبق أن جرب أحد هذه الطريقة على الأنواع المهددة.

قال فيلادسين فى الواقع إن اهتمامه باختبار نظريته العجيبة لإنتاج الكيميرات يفوق اهتمامه بالنشر. لكن بعض زوار معمله من الألمان اكتشفوا ما كان يفعله، فعادوا لينتجوا هم كيميرا الغنم العنز، وأرسلوا ورقتهم إلى **نيتشر**، فحولوها إلى فيلادسين للتحكيم. "قلت إن هذه سرقة"، وفى غضب أرسل ورقته إلى **نيتشر**، التى قامت بنشر الورقتين كلتيهما فى نفس العدد، وإنما زينت الغلاف بصورة عنمة فيلادسين. كانت كائنا غريبا حقا، له قرنا عنزة ملتويان كقرنى نعجة. وكان كساء الجلد من الصوف الكثيف للأغنام، لكنه كان يحمل أيضا شرائط ورقعا من شعر كشعر الماعز.

•••

ولقد قادت منابلة الأجنة فيلادسين ـ بالطبع ـ إلى فكرة الاستنساخ بنقل أنوية خلايا جنينية إلى البويضات. كان من السهل عليه أن ينتج أجنة توأم بشطر الأجنة، لكنه أدرك أن الطريقة الوحيدة لتكثير الأجنة بكفاءة ستكون عندما يتمكن من أن يأخذ كل واحدة من خلايا جنين مكون من ثمان أو ست عشرة خلية، ثم ينتج منها جنينا جديدا. وهذا يتطلب تحريك نواة كل خلية من خلايا الجنين إلى بويضة، ثم ترك البويضات تتنامى إلى أجنة تكبر.

بعد فترة قصيرة ذهب فيلادسين ليستمع إلى كارل إلمنزيه وهو يتحدث بجامعة كمبريدج عن ادعاءاته بأنه كلون ثلاثة فئران بنقل الأنوية، وهو ما كان يفكر فيه فيلادسين لخطوته التالية. وعلى هذا ـ يقول فيلادسين ـ "حاولت أن أجربها بطريقته"، لكنه لم ينجح: "أنا لا أعرف إن كان هذا خطأ إلمنزيه، لكن تقنياتى لم تكن جيدة بما يكفى". استخدم بويضات أغنام وأبقار ـ لم تكن الفئران تستهويه ـ لكن البويضات كانت من الصغر حتى ليجرحها مجرد الحقن بالنواة الجديدة. كانت الأجنة تموت. حاول غيره فى المعمل ممن أرادوا أن يدرسوا الفئران أن يجروا التجارب على بويضات الفئران، ولكنهم أيضا لم ينجحوا ـ كذا أخبرنى فيلادسين.

بعد هذا بوقت قصير وقع شجار علنى قصير بين فيلادسين وإلمنزيه. كان ذلك فى اجتماع بفرنسا حيث كان فيلادسين يرأس جلسة بديلا عن أحد كبار العلماء بمعمله ـ كريستوفر بولج، الذى كفل فيلادسين أصلا. سأل إلمنزيه فيلادسين لماذا يريد أن يستنسخ حيوانات المزرعة إذا كان فى مقدوره إنتاج التوائم بنجاح بشطر الأجنة؟ حاول فيلادسين أن يجيب، لكن يبدو أن إلمنزيه قد غضب من إجاباته.

يحكى فيلادسين: "قلت: حسنا، يبدو أن البروفسور غاضب، يجب ألا نزعجه. لكنه وقف ثانية وقال: هذا غباء، لماذا تستنسخ الأبقار؟ " أجاب فيلادسين: "البروفسور يتبرم". فازداد غضب إلمنزيه.

وفيما بعد، عندما أصبحت نتائج إلمنزيه موضع شك، تحولت جامعة جنيف إلى فيلادسين، حاسبة أن تعليقاته الساخرة إنما تعنى أنه كان يشك فى إلمنزيه، وهى لا تدرك أن الصلف والتهكم قد يكونا أسلوب فيلادسين ـ ثم سألته أن يراجع عمل إلمنزيه.

فكر فيلادسين فى الأمر. كان متشككا، كما قال، لكنه يعتقد أيضا أن الوسيلة الوحيدة لحل الخلاف هى أن يقوم إلمنزيه بتكرير تجاربه. ففى العلم: المتهم مذنب حتى تثبت براءته. "أعنى أنك لابد أن تكون مستعدا لإثبات أنك على صواب". وعلى هذا فقد أبلغ فيلادسين اللجنة بأنه لو كان فى مكان إلمنزيه لكرر التجربة ببساطة "وبذا تنتهى المشكلة نهائيا".

فسر فيلادسين ما يقول: إن إلمنزيه وهوب على أية حال لا يقولان إنه قد حدث ذات مرة ـ بالصدفة البحتة التى لا تجىء إلا مرة واحدة فى الدهر ـ أن أنتجا فأرا بنقل نواة من خلية جنين إلى بويضة مفرغة، وإنما "ادعيا أن هذا قانون أساسى، أن أجنة الفئران يمكن أن تستنسخ بهذه الطريقة". فإذا كانا على حق فمن اللازم أن يكون فى مقدورهما أن يكرراها ثانية.

يقول فيلادسين: "دعنا نفترض أن إلمنزيه كان غشاشا". سيواجهنا السؤال التالى: لماذا تمكن من خداع كل هؤلاء طيلة هذا الوقت؟ السبب فى رأيه بسيط للغاية: لأن العلماء يريدون أن يعتقدوا أن هذا ممكن. إنه أمر معقول بيولوجيا. والناس يرون أن المفروض أن يكون هذا صحيحا.

ثم أضاف فيلادسين: "إذا أجريت تجربة جيدة لنقل النواة ثبت منها أن الكلونة لا يمكن اجراؤها ـ آه، إن إثبات هذا من وجهة النظر العلمية يعادل بالضبط إمكانية إجرائها. سيكون لهذه النتيجة تأثير هائل. يمكنك أن تقول إنه طالما كانت الكلونة أمرا لا يمكن انجازه، فلابد من المزيد من اكتشافات كبرى لا تلزم إذا كان انجازها ممكنا". فعلى أية حال، إذا كانت الكلونة حقا مستحيلة حتى من الخلايا غير المتمايزة للأجنة المبكرة، فإن هذا يعنى أن الدنا يتغير، بلا عودة، خلال ساعات من إخصاب البويضة. قال فيلادسين إنه أبدا لم يصدق هذا. فبغض النظر عن صحة أو كذب ادعاءات إلمنزيه عن الكلونة، فإن فيلادسين متأكد أنه من الممكن تحقيقها.

***

قرر أن يبدأ بحيواناته المفضلة ـ الأغنام ـ فى محاولة لدمج خلية من جنين أغنام ذى ثمان خلايا، ببويضة أغنام أزيلت نواتها باستخدام فيروس سينداى المثبط. ينحل هذا الفيروس فى أغشية الخلايا. فإذا وضعت خليتين سويا والفيروس بينهما، فكك أغشية الخليتين.

لماذا ثمان خلايا؟ عرف فيلادسين من أعماله السابقة فى شطر الأجنة، أنه من الصعب أن يحصل على حمل باستخدام خلية من جنين ذى ثمان خلايا. ففى مرحلة الجنين ذى الخلايا الثمانية تكون الخلايا قد بدأت بالفعل فى التخصص حتى لو بدت متطابقة. فإذا نجح هذا الاستنساخ فإن هذا سيعنى أن البويضة قد أعادت برمجة دنا خلايا الجنين: أن ساعة التنامى قد أعيد ضبطها على ساعة البويضة الحديثة الإخصاب.

ولقد نجحت طريقة فيروس سانداى للدمج ــ تندمج الخلايا ولا تموت على الفور. لكن فيلادسين لم يكن يحب هذه الطريقة ــ قال: "كانت مشوشة للغاية. لم تكن طريقة نظيفة جميلة". كان عليه أولا أن ينمى الفيروسات فى بيض دجاج مخصب، والبيض يسهل تلوثه بالبكتيريا وبالفيروسات الأخرى. ثم كان عليه بعدئذ أن يثبط الفيروسات بتعريضها إلى الأشعة فوق البنفسجية، لكننا لا نضمن تماما أن يتم التثبيط على الوجه الصحيح، فقد تنجو بعض الفيروسات حية وتدمر بويضات الأغنام المفرغة من النواة. أضف إلى ذلك أنه من غير المعقول حقا ــ كما يقول ــ أن نتصور استخدام الفيروسات فى تجارب تجرى على حيوانات المزرعة، أو ــ يوما ما ــ على الأجنة البشرية. لكنه عمل بها، بل لقد استأجر مساعدا مدربا من معمل بجامعة أكسفورد، قام بتحضير ما بدا زادا من الفيروس يكفى العمر كله.

ثم حاول فيلادسين تجديدا آخر. فعندما حان الوقت الفعلى لدمج البويضة المفرغة من النواة بخلية جنين الأغنام، استخدم بويضات غير مخصبة. لماذا؟ أخبرنى أن الأمر كان "إلهاما، على ما اعتقد. فعندما أقوم بالتجريب فإننى أحاول أشياء كثيرة. أما مع هذه، فقد نجحت على الفور". كانت البويضات غير المخصبة أكثر تقبلا للأنوية المولجة، حتى لقد استخدمها منذ ذلك الحين.

وسرعان ما كان فيلادسين يدمج خلايا أجنة الأغنام ببويضات مفرغة من النواة، وكان ينمى الأجنة إلى أن تصبح جاهزة للزراعة فى أرحام الأمهات البديلة، وكان يزرعها فتحمل الأمهات. وكان يعرف بوجود آخرين يعملون بمشاريع كهذا.

قال فيلادسين "كانت طبول الغابة تقرع. كان الكثيرون يحاولون نقل الأنوية. كان نيل فيرست يستخدم بويضات مخصبة، لكنه لحد علمى لم يكن يحرز أى تقدم. على

ان خبر نجاحى فى استخدام البويضات غير المخصبة سيتسرب عاجلا أو آجلا. وعلى هذا فلم يكن ثمة وقت لنضيعه".

ولد أول حملين كلونهما فيلادسين بنقل الأنوية من أجنة ذات ثمان خلايا إلى بويضات مخصبة، ولدا عام ١٩٨٤. قال: "وواقع الأمر أن أول تجربة قمت بها ــ وقد تضمنت ثلاث بويضات لا أكثر ــ كانت ناجحة. أعطتنى حملين. ولدا ميتين، لكن الثالث ولد حيا ".

ثم قرأ فيلادسين إعلانا بمجلة نيتشر عن آلة تدمج الخلايا باستخدام تيار كهربائى قصير. لم تصمم من أجل الأجنة، لكنه جربها، واكتشف أنها تؤدى المهمة. نبذ إذن

فيروسات سينداى ولم يعد إليها أبدا. وبالصدفة البحتة، اكتشف نيل فيرست فى ويسكونسين نفس الآلة.

***

فى يونيو ١٩٨٥ غادر فيلادسين المعمل البريطانى إلى تكساس، حيث طلبت منه شركة كبيرة للأراضى والماشية ــ جريندادا جينيتكس ــ أن يساعدها فى تأسيس مشروع لكلونة الماشية . وفى حفلة توديعه مع أقرب أصدقائه من العلماء، شوى لهم إحدى كيميراته من الغنم البقر. يعترف قائلا: "لم تكن لذيذة، لكن ذلك كان بسبب أن الجزء الضأن منها كان عجوزا ــ كان المفروض أن يؤكل وهو لا يزال حملا !".

تصور وهو يترك المعمل أنه مقدم على مغامرة جديدة فى عمل كبير ــ لكنه كان يحمل فى صميمه، لا يزال، الجسارة لتحدى المسلمات العلمية. سيستمر ــ كما قال ــ يسبر الأسوار يبحث عن ثقوب بالنسيج العلمى، عن طرق يكسر بها أسوارا يعتقد غيره أنها منيعة لا تنتهك.

الطريق إلى دوللي

إن استنساخ الثدييات من خلايا بالغة سيكون فى غاية الصعوبة، لكنه لم يعد مستحيلاً؛ ولقد يكون من حسن الفِطَن أن نبدأ التفكير فى كيفية استغلاله.
دافيد سولتر

كان زمان الآمال الكبار. فجأة، وبالسنين الأخيرة من الثمانينات، تمكنت شلة صغيرة من العلماء من استنساخ حيوانات كاملة من خلايا الأجنة. ورأت الشركات فى هذا كنزاً. الفكرة بسيطة، هى بالضبط ما حلم به مديرو التنفيذ بمؤسسة و.ر.جريس وشركائه عندما موّلوا بحوث نيل فيرست فى الكَلْوَنة بجامعة ويسكونسين. سيأخذ العلماء الأجنة الثمينة من الماشية، ثم يشطرون كلا منها إلى خلاياه الست عشرة، ويولجون نواة كل منها فى بويضة مفرغة من النواة. سينتج إذن ستة عشر جنيناً، كل منها نسيخ للأصل. بل ولقد يقومون بما هو أبعد، فيكلونون من كل من الستة عشر جنيناً ستة عشر جنيناً، يُكثّرون جنيناً ثميناً واحداً إلى مئات من النسائخ المتطابقة.

كذا بدأت مهنة كَلْوَنة الماشية. كانت أولى الشركات التى اقتحمت المجال هى مؤسسة و.ر.جريس وشركائه، التى تمتلك شركة خدمات المربين فى ديفوريست ويسكونسين، وهى شركة رئيسية من شركات تربية ماشية اللبن. يتوقع مديرو الشركة أن تنتشر قريباً أبقار اللبن المستنسخة على التلول المتموجة لريف ويسكونسين. وبعد فترة وجيزة دخلت شركة جرينادا جينيتكس، التى جذبت ستين فيلادسين إلى هوستون ليُكَلْوِن لها، كما أنشأت جماعةً للاستنساخ ضمت عدداً من طلبة فيرست. ستكون سهول الكاوبوى الشاسعة فى تكساس مرتعاً لعجول التسمين المُستنسخة. ثم انضمت إلى الركب شركة جينمارك، فى سولت ليك سيتى، على أمل أن تقوم المزارع القريبة بتسمين عجولها المُكَلْوَنة.

المؤكد أن الماشية يمكن أن تكلون من الأجنة. لقد فعلها ستين فيلادسين فى كمبريدج انجلترا، ونيل فيرست فى ماديسون ويسكونسين، ولقد بينا أن الطريقة موثوق بها ويمكن للجميع استخدامها. والواقع أن الباحثين قد تمكنوا باستخدام نفس الطريقة من استنساخ الخيل والخنازير والأرانب والماعز، من خلايا جنينية. وفى عام ١٩٩٧، وبعد أن أعلن إين ويلموت عن مولد دوللى، تمكن علماء من أوريجون باستخدام نفس الطريقة من استنساخ قردة الريزوس من خلايا جنينية مبكرة، الأمر الذى يبين أن القردة لا تختلف كثيرا عن الأغنام والأبقار فيما يتعلق باستنساخ الأجنة.

وكدليل إلى ما ننتظره، نشرت شركة جرينادا صورة لثلاثة ذكور متطابقة من نوع البرانجص الأسود ــ كانت نسائخ، زينت الصورة الصفحة الأولى من جريدة **النيويورك تايمز**.

قام فيلادسين فى حماس بكلونة أجنة الماشية فى المرحلة الجنينية لشركة جرينادا، لكنه قام فى نفس الوقت بتوسيع حدود الكلونة مرة أخرى. رأى أن الكلونة لمجرد تكثير الأجنة الممتازة شيء، أما الاختبار الحقيقى لقدرة البويضات المفرغة من النواة على أن تعيد ضبط ساعة دنا الخلية فسيكون باستخدام خلايا أكثر تقدما فى العمر ــ خلايا قد تمايزت بصورة واضحة للعين. كان معظم العلماء ــ مثل نيل فيرست ــ يعتقدون أنه إذا بدأت الخلية فى التخصص، فسيستحيل إعادتها ثانية إلى حالتها الأولية، لكن فيلادسين لم يكن مقتنعا. كانت العقبة الرئيسية فى كلونة الأجنة الأكبر عمرا فى رأيه هى فصل خلايا هذه الأجنة عن بعضها بعضا. فمع زيادة عمر الجنين يتزايد التصاق خلاياه "فإذا أردت فصل الخلايا عن بعضها، فالأغلب أن تفقد حزمة منها. إنها تلتصق ببعضها بقوة حتى وكأنما تفضل الموت على أن تفترق".

الصعوبة لا تعنى الاستحالة. لكى يرضى فيلادسين فضوله عن كلونة الأجنة الأكبر عمرا، أخذ خلايا من أجنة بقرية عمرها أسبوع ــ عدد خلاياها ٦٠ ــ ١٢٠ خلية. كانت الخلايا قد تخصصت مشكلة طبقة داخلية ستصبح الجنين وطبقة خارجية ستصبح المشيمة. وعلى الرغم من الحكمة الموروثة القائلة إن هذه الخلايا لا يمكن أن تكلون، فقد نجحت تجارب فيلادسين فى كلونتها. ولدت عجول حية. لم

ينشر فيلادسين هذه النتائج ـ لقد قام بالعمل فقط ليثبت لنفسه أنه كان على حق بالنسبة للكَلْوَنة، كما قال لى ـ ولم يعرف معظم مُكَلْونى حيوانات المزرعة أنه قام بها. ظلوا على اعتقادهم بأنه من المستحيل أن تُكَلْوَن الخلايا المتمايزة.

***

عمل فيلادسين عاماً واحداً فقط بشركة جريناداا، وتركها فى غمرة جدل حول براءة اختراع مع أصحاب الشركة، والتحق بشركة ألتا جينيتكس فى ألبرتا كندا. جعل صاحب هذه الشركة من فيلادسين شريكاً فى المؤسسة الجديدة، ووجد فيلادسين فرصته أن يجرى ما يشاء من تجارب وأن يكسب فى نفس الوقت ثروة. وكحافز له، وعد الرأسمالى الذى يُمَوّل الشركة بأن يسهم بمليون دولار إضافى إذا نجح فيلادسين فى إنتاج مائة جنين مُكَلْوَن فى العام. قال فيلادسين "ولقد أنجزنا المطلوب"، على الرغم من أن استنساخ مثل هذا العدد كان مهمة هائلة بالنسبة له ولفريقه الصغير. وكان هذا يعنى بالطبع ألاّ يجد الرجل وقتاً لإجراء تجاربه الجسورة التى كسرت قوانين الطبيعة. لقد أصبح رجل أعمال وعالِم فى آن، والمشروع التجارى يأتى أولاً.

ثم انهارت مشاريع الاستنساخ التجارية فى خلال بضع سنين لأسباب عديدة. وجدت الشركات أن الكَلْوَنة تتكلف أكثر من المتوقع، ووقعت بضع شركات فى مشاكل إدارية ضاعفت من مِحَنِها.

التحق فرانك بارنز ـ الذى عمل فى مشروع كَلْوَنة الماشية بمعمل نيل فيرست ـ التحق بجريناداا، ثم بجينمارك، وشاهد موت الكَلْوَنة فى كلا الموقعين. نجحت التكنولوجيا، لكن ثمنها كان أكبر من أن يدفعه المزارع الأمريكى.

وعلى الرغم من أن ألتا جينيتكس لم تأل مالاً فى إنتاج الأجنة من أثمن أبقار العالم، إلا أنها قد وجدت نفسها ـ كما يقول فيلادسين ـ عاجزة عن تسويق الأجنة التى كَلْوَنتها. عمل فيلادسين فى حمية، لكن النسائخ كانت تلقى فى النفايات. قال: "كنت أُكَلْوِن عجلات أصيلة تمضى إلى المذبح".

ربما كانت المفاجأة الوحيدة هى السرعة التى انهارت بها المشاريع التجارية

للكَلْوَنة. كان بارنز يعمل فى شركة جينمارك فى ذلك اليوم المشئوم من مايو ١٩٩٣ عندما "قرر المستثمرون أن يستغلوا أموالهم فى مكان آخر". كلا، لم يؤخذ على غرة عندما حَلَّ ذلك اليوم، وإنما ـ كما أشار فى حزن ـ "تَعجبت لأنهم لم يدركوا أن هذا كان أكبر من مجرد خطة لثلاث سنوات".

وبنهاية جينمارك، وتفكك جريناداء، وقرار ألتاجينيتكس بأن تخرج من حقل الكَلْوَنة، وبتخفيض و.ر.جريس وشركائه من مجهودات الكلونة، لم تجد النخبة المدربة من العلماء ـ من أمثال بارنز وفيلادسين ـ مكاناً يلجأون إليه. لم تتلقَ معامل الجامعات دعماً من الحكومة أو من الصناعة للإنفاق على بحوث الاستنساخ، وعلى هذا فلم يكن ثمة مكان بالجامعات للمتخصصين فى الاستنساخ. إنساق البعض إلى المشاريع المزدهرة للإخصاب فى المعمل، حيث العدد اللامحدود من المرضى، وحيث الأطباء مديرو العيادات يفتشون على الدوام عن علماء يمكنهم منابلة البويضات والأجنة، وحيث المستقبل يبدو مضمونا والمال يبدو مستقرا.

هجر بارنز على مضض صناعة الاستنساخ، لكنه بقى فى سولت ليك سيتى حيث انتقل ليعمل فى جينمارك، ليتردد أيضا فى مهمات على مراكز "الاخصاب فى المعمل" هناك بالشاطىء الغربى. كان مناه أن يستنسخ الحيوانات، لكنه، كما قال لى،: "رأى أن هناك وسائل أسهل للحصول على لقمة العيش. تحميل رأس مال المستثمر بنشاط، فلما ضاقوا ذرعا بالاستنساخ، إنهار العمل".

ترك فيلادسين كندا، وهو يعيش الآن فى فلوريدا حيث يعمل هو الآخر بمراكز "الاخصاب فى المعمل". أما نيل فيرست الذى حصل على وظيفة بجامعة ويسكونسين فقد ركز على مشاكل فسيولوجيا تناسل حيوانات المزرعة. ومثله أيضا راندال براثر الذى استقر فى جامعة ميسورى يدرس تنامى الأجنة فى الخنازير.

•••

وعلى أوائل التسعينات تراجع الاستنساخ كقضية. لم يعد يأخذه جديا كمشروع بحثى إلا قلة من العلماء. أعتبر موضوع خلافات شهيرة، مثل مسألة إلمنزيه المزعجة لا تزال، ومثل حكاية خداع رورفيك الشنيع. تحول باحثو الفئران إلى مشاريع أخرى، وتعلموا أن يخلقوا فئران مفصلة وراثيا دون كلونة. وتوقف

الأخلاقيون عن الحديث عن الاستنساخ كتهديد لجنس البشر.

أما من كان يحلم بالثروة فقد تواضعت أحلامه واكتفى بالاستقرار في وظيفة ثابتة. لم يكن من تعيَّش من الكلونة غير فيلادسين. فقد حصل كشريك في ألتاجينيتكس على منزل جديد ضخم في ألبرتا ليبقى به سنتين مع الشركة ــ ولا يزال يملكه ــ وكانت له بعض الأصول تسلمها عندما أصبحت الشركة شركة مساهمة عامة، فباع السهم بسبعة دولارات، وهو لا يساوى اليوم نصف هذه القيمة.

قال فيلادسين "لقد استفدت كثيراً. يمكنني أن أقول إنني ربما كنت الشخص الوحيد في هذا العالم الذى عاش معظم حياته العلمية على دخل من الاستنساخ"، هكذا صرح ثم أوقف نفسه قائلاً: "هذا قول متهور، أليس كذلك؟".

توارى الاستنساخ سريعاً ولم يَعُد ما يذكِّر الناس به سوى الأفلام. كان الاستنساخ هو الفكرة التى بُنيت عليها الكوميديا الشعبية "الكثرة" التى تحكى عن رجل لديه الكثير من الأعمال قام بإنتاج عدد من النسخ (البالغة) من نفسه. كما كان الاستنساخ أيضاً موضوع رواية الخيال العلمى "مَدَّاد النصَّال" التى ظهرت كفيلم فيديو عام ١٩٩٢، وفيه خُلِّقت نسائخ أرسلت إلى كواكب أخرى لتبقى كَسَالَى تَنَابِل (جاءت التجربة بنتائج عكسية إذ ثار النسائخ وهددوا من كَلْوَنُوهم على الأرض). أما الديناصورات برواية الخيال العلمى القنبلة "حديقة الديناصورات" فقد كانت نسائخ، وإن لم تُذكر كلمة "نسيخة" فى وصفها. ظن بعض الناس أنه قد يكون من الممكن يوماً أن نُعيد الديناصورات كما حدث فى هذه الرواية، لكن العلماء حرروهم من هذا الوهم بسرعة. عاد الاستنساخ إلى عالم الخيالات العلمية لا الحقائق العلمية.

•••

لكن، حتى فى الوقت الذى بدا فيه أن الاستنساخ قد انتهى إلى الأبد كمجال علمى، فى الوقت الذى كان فيه الاستنساخ يتراجع حتى من الثقافة الشعبية، كان إين ويلموت وزميله كيث كامبل فى اسكتلنده يعملان فى هدوء على مشكلة الاستنساخ ! لم يكن يعرف عن هذين الرجلين وعما يفعلانه إلا قلة من العلماء. لم يكونا عالمين بجامعة شهيرة ولا حتى فى شركة كبرى، وإنما كانا يختبئان فى

معهد بحوث مجهول شُيدت مبانيه البُنِّية الواطئة بين حقول أعشاب ترعى فيها الأغنام. لم يكن من يعيشون هناك قربه يحفلون كثيراً بمعهد روزلين هذا، اللهم من شكوى من روائح الخنازير والأغنام والدواجن التى تصل إلى منازلهم فى أمسيات الصيف الرقيقة. ثمة أوتوبيس يقعقع ماراً أمام المعهد كل نصف ساعة فى طريقه من وإلى إدنبره، فلا ينزل منه إلا قلة من الركاب. كان المعهد عند معظم سكان روزلين مجرد مكان للبحث الزراعى، على مدخله حاجز أحمر وكلب حراسة يجول ليلاً حول المبنى وفى الأراضى من حوله.

لم يكن ويلموت ولا كامبل جزءاً من ضجة الاستنساخ قصيرة العمر التى ثارت فى أواخر الثمانينات. لم يحاول أيهما بخاصة أن يُكثِّر من أجنة الماشية الثمينة. لكن، لم يكن أيضاً أيهما عالماً أكاديمياً يسأل أسئلته لمجرد أن يروى ظمأه لتفهم كيف يتنامى الجنين. كان هذان العالمان اللذان نجحا فى النهاية من كلونة حيوان ناضج فى تَحَدٍّ لحكمة الكثيرين من الخبراء، كانا قد اتخذا طريقاً خاصاً بهما، تدعمهما شركة تريد أن تصنع العقاقير.

•••

تقول جميع الظواهر إن إين ويلموت هو آخر من يصلح بطلاً فى قصة الاستنساخ. هو شخص هادىء حذر يكره الأضواء، دخل عالم البحث عن طريق غير مباشر، ودخل عالم الاستنساخ بعد أن طُلِب منه أن يجد وسيلة لإنتاج حيوانات تحمل صفات وراثية معينة.

عندما سئل ويلموت لماذا أصبحت عالماً ؟ تذكر صباه وقراره وعمره عشر سنوات بأن يصبح بحاراً. لم يكن فلاحاً وهو صبى ــ لقد شب وترعرع فى هامبتون لوسى، قرب واريك بانجلترا، وكان والداه مدرسيْن. لكنه كان قد قابل بحاراً فى بلدته وفتِن به. ظل سنيناً يفكر فى أن يصبح بحاراً حتى اكتشف فى عمر الرابعة عشرة أنه لا يمكن أن يحقق أمَلَه لأنه مصاب بعمى الألوان. وعلى هذا بدأ يفكر فى وظائف تسمح له بقضاء وقته فى الهواء الطلق. قاده هذا إلى فكرة الفِلاحة. ولكى يُعِدَّ نفسه بدأ يعمل فى المزارع فى العطلات وفى نهايات الأسبوع. التحق بجامعة نوتنجهام وحصل على بكالوريوس الزراعة، لكنه لما نظر إلى

مهاراته ومواهبه بعين باردة، شكٌ فى أنه سيصلح يوماً لمهنة الزراعة.

قال لى ويلموت: "أدركت أننى لا أحمل المَلَكَة التجارية على الاطلاق". وعلى هذا قرر أن يجرب مهنة البحث العلمى. اكتشف فى داخله أثناء دراسته عشقاً آخر: الأجنّة، وقع عليها فى الصيف السابق لتخرجه عندما عمل كطالب صيف فى وحدة فسيولوجيا وبيوكيمياء التكاثر فى كمبريدج التابعة لمجلس البحوث الزراعية ـ نفس المكان الذى عمل به ستين فيلادسين فيما بعد. كان المشرف على ويلموت هو عالم الأجنة كريستوفر بولج، الذى أشرف فيما بعد على ستين فيلادسين. وفى معمل بولج شاهد ويلموت الأجنة لأول مرة. ذُهِل، سَحَرَتْه هذه البقع الدقيقة التى تتحرك على طول طريق سيقودها إلى أن تصبح حيوانات حية تتنفس. لم يستطع أن يقاوم أسرار تنامى الجنين، البهجة العارمة فى رؤية الحياة تتكشف من أول بداياتها، ثم منابلة هذه الكرات الدقيقة من الخلايا التى ستتحول مع الوقت إلى أبقار أو أغنام أو خنازير. قال ويلموت: "إنه لسحر". ترك الفِلاحة وقرر العودة إلى معمل بولج ليدرس للدكتوراه على الأجنة إذا كان ذلك ممكنا.

عشق ويلموت ذلك المعمل. رآه مكاناً يسير فيه العمل بالمعدل السليم ويثير فيه الأساتذةُ الإلهامَ ـ فى حين وجده ستين فيلادسين مكاناً يتجاهل فيه الأساتذةُ شبابَ الطلبة ويمتلىء فى رأيه بغير المنتجين العاطلين من العمل. قال ويلموت: "كان مكانا رائعاً وادعاً. وانتهى بالحصول على الدكتوراه عن بحث على تجميد السائل المنوى للذكور الممتازة لتُستخدم فيما بعد فى التلقيح الاصطناعى. لم يقلقه إقحام روح التجارة الصريحة فى بحثه. "إننى سعيد به للغاية" ـ كذا قال وهو يشرح كيف تمتع بتقاليد المعمل "بأن تحاول أن تفهم العلوم الأساسية وأنت تقوم بعمل شىء مفيد".

وعلى هذا بقى ويلموت بضع سنين بعد حصوله على الدكتوراه يدرس طرق تجميد أجنة الماشية، بل لقد أنتج بالفعل عجلاً وُلِد عن جنين مجمد (أسماه فروستى). حصل ويلموت على منحة من مجلس تسويق الألبان ـ مثلما حصل فيلادسين من بعده ـ لكن عمره ما فكر ـ مثل فيلادسين ـ فى أن يكسر قوانين الطبيعة أو أن يفتش فى أسوار الممكن فى العلم بحثاً عن ثقوب، إنما استقر سعيداً يجرى أبحاث التجربة والخطأ، وتمثلها طريقته لاكتشاف وسيلة تجميد السائل

المنوى للخنازير. "كان لدينا شيء اسمه المرحاض ذو المقاعد الأربعة" لاختبار أساليب التجميد المختلفة. كان به أربعة تجاويف عميقة تُدَلَّى فيها زجاجاتُ حفظٍ (ترامس) تحمل الأجنة لتُبَرَّدَ بمعدلات مختلفة. اكتشف بهذا "المرحاض" أفضل الطرق لتجميد السائل المنوى.

وفى عام ١٩٧٣ كانت منحته على وشك الانتهاء وكان عليه أن يجد وظيفة ثابتة. حاول هو وزوجته فيفيان أن يقوما بمغامرة ـ أن يتجها إلى استراليا ليبدآ حياة جديدة هناك. وجد ويلموت وظيفة فى استراليا، لكنْ كان ثمة فارق مدته ستة أشهر ما بين نهاية عمله في كمبريدج وبداية هذا العمل الجديد، فقرر ألاَّ يذهب. قال وهو يتذكر وعلى وجهه ترتسم دهشة مرتبكة: "كنا محافظين جداً. لم نفكر أبداً فى أن نستخدم مالنا لنبحر حول العالم".

ثم عثر على وظيفة بمحطة بحوث تربية الحيوان فى روزلين باسكتلنده ـ وهى التى أصبحت معهد روزلين. وصل إلى هناك فى أكتوبر ١٩٧٣ ليعمل فى علم الحيوان الزراعى التطبيقى. استمتع بالخلفية الريفية ـ الحقول ترصِّعها فى الربيع أزهار الهندباء والنَّفَل، بلدة روزلين الهادئة على مبعدة سبعة أميال من مدينة إدنبره العتيقة. وهناك على البعد التلول الاسكتلندية حيث يستطيع أن يمشى طويلاً، وفى داخل شبكة الردهات المعقدة بمبنى البحوث كانت المعامل حيث سيتفحص أسرار تنامى الأجنة.

بدأ ويلموت عمله العلمى، بينما كانت زوجته تقضى أيامها فى رعاية أطفالهما الثلاثة وفى العناية بملاعبة جماعة من أطفال الآخرين. كان مرتبه دائما متواضعا ـ عندما أنتج دوللى كان دخله ٦٠٠٠٠ جنيه فى العام، ولم يكن ليكسب إلا أقل القليل لو نجحت طريقته تجاريا. بل إن الاستنساخ الذى أنتج دوللى لم يكن ليضيف إلى دخله فى العام إلا ٢٥٠٠٠ جنيه على الأكثر. لكنه كان قانعا بأن أصبح معروفا لدى علماء الحيوان الزراعى باحثا حكيما مستقيما كدودا. ظهرت أبحاثه ـ حجر الزاوية فى عالم العلم ـ بثبات فى المجلات العلمية المحترمة. وطد لنفسه سمعةً حصينة.

كان أول مشاريع ويلموت مشروعا يختص بدراسة السبب فى موت أجنة

الأغنام والأبقار كثيرا قبل أن تولد، وكانت هذه مشكلة هامة بالنسبة لصناعة الحيوان الزراعى التى تواجه خسائر كبيرة بسبب الإجهاض. يحدث الكثير من هذه الإجهاضات طبيعيا حتى دون منابلة الأجنة بأيدى بشرية. وكانت هذه مشكلة أيضا بالنسبة للطب، لأن عددا كبيرا من الأجنة البشرية يجهض. كان لدى ويلموت أفكار كثيرة عن أسباب موت الأجنة، لكنه أدرك أن اختبار نظرياته والوصول إلى نتائج ذات معنى يتطلب تجارب واسعة تحتاج إلى المئات من الحيوانات. قال: "كانت الإجابة التقنية على السؤال صعبة جدا جدا. لذا حددنا أنفسنا داخل النطاق العملى".على أنه صمد يدرس المشكلة وطرق معالجتها حتى عام ١٩٨١ عندما أوقف معهد روزلين العمل فيها. كان المعهد قد أعاد تقييم برامج بحوثه وقرر أن الاستمرار فى مشروع ويلموت لا يستحق. قيل لويلموت إن عليه أن يعمل فى مشروع لنقل الجينات يتطلب حقن الجينات فى الأجنة. "وعندما أقول: قيل لى فإننى أعنى قيل لى". فامتثل.

***

بدا المشروع الجديد أبعد ما يكون عن الاستنساخ، لكن نواحى الضعف والاحباط فيه قادت ويلموت فى النهاية إلى الاعتقاد بأن الاستنساخ هو أفضل طريقة للوصول إلى النتائج التى يريدها. كانت الفكرة هى أن ينتج حيوانا مهندسا وراثيا بإضافة جينات إلى البويضات حديثة الإخصاب. فى هذه الطريقة يقوم عالم كويلموت بإضافة جين يشفر لبروتين مثل الإنسولين إلى خلية أغنام، ثم يرتب الأمر بحيث لا يعمل الجين إلا فى خلايا الضرع عندما تصنع النعجة اللبن، وتكون النتيجة نعجة تنتج الإنسولين فى لبنها.

تتطلب إضافة الجينات إلى البويضات المخصبة ساعات لا تنتهى من الجلوس والظهر محدوب على الميكروسكوب، لتدفع فى بطء إبرة حقنة تحمل الجينات إلى هذه الخلايا الميكروسكوبية. ونسبة نجاح التجربة ضئيلة للغاية لأن واحدا فقط من كل خمسة أجنة ينجو حيا بعد الحقن ليصبح حملا ــ بينما يموت الباقى من الجرح ومن أسباب طبيعية على طول الطريق. كما أن بويضة واحدة من كل مائة تلتقط الجين، ثم إنها لا تحتفظ به فى العادة لتستخدمه فى كل خلاياها فيما بعد.

لم يستطع ويلموت أن يقوم بنفسه بحقن البويضات بسبب رعشة خفيفة لديه. الأمر الذي يسعده. أخبرني أنه "كان سعيدا أن يكون السبب هو تلك الرعشة". وعلى هذا استأجر عالما جديدا يساعده في مهمة العثور على الأنوية الشفافة داخل خلايا بويضات الأغنام الحديثة الاخصاب.

ولقد كان عملا شاقا. لابد أن تكون هناك وسيلة أفضل. فكر في إمكانية أن ينمي خلايا الجنين في المعمل ويضيف إليها الجينات ثم يدمج هذه الخلايا في أجنة كاملة، ليخلق جنينا موزايكيا، تقريبا بنفس الطريقة التي صنع بها ستين فيلادسين الكيميرا ـــ العنز الغنم والبقر الغنم ـــ بمزج خلايا الأجنة.

كانت الفكرة هي أن يضيف الجينات جملة واحدة إلى خلايا جنينية مرباة في المعمل، مستخدما ملاءات وسيعة من الخلايا يغمرها بالجينات بدلا من حقن البويضات المخصبة واحدة واحدة، بذلك يرفع من فرصة قبول الجينات. تكون الخلايا ـــ طبيعيا ـــ غير منفذة للجينات التي تسبح حولها في الخارج، لكنك تستطيع أن تضيف الجينات وقد وصلت بفوسفات الكالسيوم، فتخدع الخلايا لتبتلعها كما لو كانت حبيبات ملح، أو ربما أمكن أن تهز الخلايا بتيار كهربائي فتدفعها إلى أن تفتح لفترة وجيزة الثغور الموجودة على أغشيتها الخارجية، وتسمح بمرور الجينات إلى الداخل، ولقد تخبيء الجينات في كبسولات ليبيدية ملساء تنزلق داخل الخلايا. فإذا ما دخلت الجينات إلى الخلايا، فمن الممكن أن تستخدم اختبارا بيوكيماويا لالتقاط الخلايا التي تستعمل الجينات ـــ سيكون الاختبار بمثابة البديل لمنخل يلتقط الخلايا المطلوبة وحدها.

الأمر يبدو بسيطا، من ناحية المبدأ. اكتشف علماء البيولوجيا الجزيئية بالفعل كل أنواع الحيل للعمل على الخلايا المنماة في أطباق المعمل. تنتهي مهمتك أو تكاد إذا حصلت على خلايا جنينية تستخدم الجين المضاف. لا يتبقى إلا أن تستبدل ببعض خلايا أجنة طبيعية، هذه الخلايا الجنينية المهندسة وراثيا، ثم تدع الطبيعة تأخذ مسارها.

لكن مشروع ويلموت كان أكثر تعقيدا مما يبدو. فلكي يضيف الجينات إلى خلايا الجنين، عليه أن ينمي ملايين الخلايا في طبق وراء طبق، وأن يبقيها حية وأن

يبقيها نقية ــ جاهزة كى تمتزج بجنين حديث التكوين تستقر بــه. وعندمـــا حـــاول العلماء تنمية الخلايا الجنينية المبكرة فى المعمل وجـــدوا الأمـــر صعبـــا. تمـــوت الخلايا. أو هى تتحول إلى شىء آخر، أشبه ما يكون بخلية الجلد ــ طويلة ليفية لها زوائد كالمحاليق ــ وليس تلك الخلية الجنينية الكرويـــة الملســـاء. فـــإذا تغـــيرت الخلايا أصبحت ولا خير فيها. فلقد تمزجها بالأجنة، فلا تقبلها الأجنة ــ وأبـدا لا تصبح جزءا من الكائن المتنامى.

نوع واحد فقط من الحيوانات نجحت معه تجارب خلايا الجنين ــ الفأر. عندمـــا شُغل الاستنساخ فى الفأر اكتشف الباحثون خدعة يستعملونها على خلايا الجنيـــن تكاد تعادل الاستنساخ فى نتائجها. ولقد قاد هذا الكشف باحثى الفئران ــ الممولـيـــن جيدا ــ إلى أن يهجروا كل محاولات الاستنساخ.

•••

كان لدى باحثى الفئران دوافع تختلف كثيرا عن دوافع علماء مثل ويلموت. لـــم يكن من بين اهتماماتهم إنتاج حيوانات مزرعية تحمل جينات نافعة تجاريا.

على عكس هؤلاء، كان أخصائيو الفأر يريدون إنتاج فئران مصابـــة بحـــالات تحاكى أمراض الإنسان، حتى يمكن دراسة العلاج فى حيوانات المعمل هذه. علـــى سبيل المثال، فلكى نعرف ما إذا كان جين بشرى يسهم فى ارتفاع ضغـــط الـــدم، فإنهم يضيفون هذا الجين فى سلالة فئران ثم يدرسون ما يحدث فى ضغـــط دمـــها. كما كانوا يريدون أن يعرفوا وظائف الجينات بإضافتها إلى الفـــأر أو حذفـــها منـــه ودراسة ما يحدث.

لو كانت الطبيعة منصفة، أو حتى ثابتة على مبدأ، إذن لواجه أخصـــائيو الفـــأر نفس المشاكل التى عذبت ويلموت ــ أى أن يجدوا أنه من المستحيل تنمية خلايـــا الأجنة المبكرة فى المعمل، ومن المستحيل إضافة الجينات إلى الخلايـــا أو حذفـــها منها. لكن خبراء الفئران وجدوا حلا ــ ما يسمى بالخلايا الجذعيـــة الجنينيـــة، أو خلايا ج ج.

وخلايا ج ج هى ببساطة خلايا من أجنة ذات ست عشرة خلية تنمو وتزدهر فى

المعمل، وأبدا لا تتغير من خلايا جنينية إلى خلايا جلد. ولكى يحتفظ العلماء بخلايا ج ج هذه فى حالتها الأولية الأصلية، فإنهم يضيفون بروتينا اسمه ليف LIF إلى الحساء المغذى الذى يزودون به الخلايا. عثر على هذا البروتين أصلا فى الأجنة لكنه متوفر الآن ويمكنك أن تطلبه بالبريد.

بل ويمكن للباحثين أن ينموا خلايا ج ج فوق طبقة من خلايا جنين توفر هذا البروتين أو بروتينات أخرى شبيهة. تكون خلايا الجنين هذه مشععة، محطمة الدنا، وغير قادرة على الانقسام، لكنها تواصل لفترة تفاعلاتها البيوكيماوية وتنتج بروتين ليف بجانب بروتينات أخرى مجهولة الهوية تحتاجها خلايا ج ج، كما يظن بعض العلماء.

يمكن للبيولوجيين أن يضيفوا جينات إلى خلايا ج ج، وأن يحذفوا منها جينات، ثم أن يمزجوا خلايا ج ج المحورة هذه بجنين مبكر لفأر. ستنمو خلايا ج ج كما لو كانت بعضا من الجنين الأصلى، وسيكون الحيوان الناتج كيميرا ــ بعض خلايله مشتق من خلايا ج ج المحورة التى تحمل التحويرات الوراثية التى تمت بها، أما بقية خلايا الحيوان فتكون مشتقة من خلايا الجنين غير المحورة.

بل لقد يتمكن باحثو الفئران من تخليق حيوانات ليست كيميرا وإنما مكونة من خلايا كلها مشتقة من خلايا ج ج محورة وراثيا. كل ما عليهم أن يفعلوه هو أن ينتجوا جنين فأر، ثم يأخذوا منه خلايا ج ج فينموها ويضيفوا إليها الجينات الغريبة. عليهم بعد ذلك أن يعثروا على الخلية فى المليون التى استوعبت الجين واستخدمته ليدخلوها إلى جنين فأر آخر ويخلقوا فأرا موزايكيا. تحمل بعض خلايا وأنسجة الفأر الموزايكى الجين المضاف ولا يحمله البعض الآخر. على الباحثين بعد ذلك أن يبحثوا عن فرد موزايكى يحمل الجين المضاف فى المبيض أو الخصية. ستحمل كل حيامن الفرد أو كل بويضاته هذا الجين، وسيحمله إذن أيضا كل نسله.

فإذا عثرت على ذكر والجين فى خصيتيه أو أنثى والجين فى مبيضيها، فما عليك إلا أن تزاوجه أو تزاوجها ثم تتركه أو تتركها تنتج نسلا وسيكون الجين بكل خلية من خلايا هذا النسل.

نعم، لقد كان عملا مملا. نعم، لقد كان عملا أخرق. ولكنه نجح عمليا، وحول الوراثة الجزيئية للفئران. وعلى هذا فقد بدأ ويلموت وغيره من العلماء على طول العالم وعرضه ينفقون الوقت يبحثون عن خلايا ج ج فى الحيوانات الأخرى غير الفأر. مضى البحث فى عشرات المعامل لسنين طويلة. ولم ينجح أحد. ربما كانت المشكلة مشكلة تقنية ــ ربما لم يتمكن العلماء من العثور على البروتين ليف الذى يصلح لخلايا الغنم أو خلايا البقر، العامل السحرى للنمو فى هذه الأجنة الذى يسمح للخلايا بأن تنمو فى المعمل دون أن تتمايز. أيا كانت المشكلة فإن أحدا لم يتمكن من حلها، لا ويلموت ولا غيره.

وكان هناك مدخل آخر. مدخل يبدو بسيطا، لو انه نجح. ربما تمكن ويلموت من أن يأخذ خلايا أكبر عمرا، من الأجنة أو حتى من أفراد بالغين، ثم ينميها بالمعمل ويضيف إليها الجينات، فتنمية الخلايا الجنينية والخلايا البالغة فى المعمل أمر يسير، ومن السهل أن نحصل على أعداد كبيرة منها. أما المشكلة فتكمن فى أنك لا تستطيع أن تضيف هذه الخلايا العجوز، التى تخصصت فعلا، إلى جنين مبكر ثم تتوقع أن تصبح جزءا منه كما تفعل خلايا ج ج. الطريقة الوحيدة للالتفاف حول هذه المشكلة هى أن تكلون الخلايا العجوز حال تغيير جيناتها. كان العائق هو أن معظم الناس يظنون أن الكلونة مستحيلة من غير الخلايا اللامتخصصة للأجنة المبكرة.

وأخيرا، وفى عام ١٩٨٦ سمع ويلموت شائعة غيرت حياته ــ عرف أن ستين فيلادسين قد كلون عجولا بقرية من أجنة عمرها ٦٠ ــ ١٢٠ يوما. كان ويلموت قد طار إلى أيرلنده لحضور اجتماع علمى. بعد انتهاء الاجتماع ذهب إلى حانة فى صحبة علماء آخرين لتمضية الوقت فى المزاح والحديث عن الصنعة خارج نطاق العمل . بدأ الحديث مع جوف ماهون، وهو بيطرى يعمل فى شركة جرينلدا جينيتكس مع فيلادسين ، فأسر إليه بما أجراه هذا الأخير من تجارب. أدرك ويلموت على الفور ما تعنيه هذه النتائج. إذا كان فيلادسين قد كلون من خلايا أجنة متقدمة فى العمر، فلقد تمكن الكلونة أيضا من خلايا أكبر عمرا أو حتى من خلايا أفراد بالغة. بعبارة أخرى قد لا تكون هناك أية عوائق بيولوجية تحول دون الكلونة. قال ويلموت: "رأيت أنه إذا كانت القصة صحيحة ــ وتذكر: إنها لم تكن

سوى حديث حانة ــ إذا كانت صحيحة فمن الممكن أن نأخذ هذه الخلايا من حيوانات المزرعة".

"عدت والاشراق يملؤنى" ــ كذا أخبرنى ويلموت. عاد بالطائرة إلى اسكتلنده يرافقه روجر لاند مدير معهد بحوث روزلين. بدأ ويلموت ولاند فى حمية يخططان للتحرك القادم وهما يجلسان متجاورين على المقاعد الضيقة بالطائرة، والطائرة تعبر البحر الأيرلندى. "قلت له: علينا أن ننعم النظر فى هذا الموضوع".

لكن، ماذا لو كان هذا خطأ ؟ أبدا لم يعلن فيلادسين على أية حال أنه قد أجرى تجربة الكلونة هذه، وهو العالم الجامح المجنون الذى لا يستبعد أن يخلق مثل هذه الروايات المنتحلة. قرر ويلموت قبل أن ينطلق فى طريق فيلادسين أن يزوره زيارة شخصية ليعرف إن كان ما سمعه من ماهون صحيحا أم لا. وعلى هذا سافر ويلموت إلى كندا ووصل إلى فيلادسين فى معمله بشركة ألتا جينيتكس. قال ويلموت "لقد كان متعاونا جدا. أخبرنى أن القصة صحيحة".

***

وفى يوم ١٠ أكتوبر ١٩٨٧ عقد ويلموت أول اجتماع له مع كفلائه التجاريين على أمل أن يجد منهم الدعم لبحوث الاستنساخ. يتذكر ويلموت أن رد الفعل الأول كان هو الحذر. الزمان كان زمانا تصك فيه شركات استنساخ الماشية صدرها لا تزال، وتدعى أنها ستملأ العالم بالماشية المستنسخة من الأجنة. العلماء ذوو التاريخ الطويل ــ مثل ستين فيلادسين ونيل فيرست ــ كانوا يكلونون. "كان ثمة شعور بأنه مجال سريع التحرك. من بين الأسئلة التى طرحت: أيستحق الأمر مجرد حتى أن ندخل فيه؟". علماء شمال أمريكا قد تقدموا بالفعل كثيرا ــ قال الكفلاء. جادل ويلموت بأنه لا يعرف أحدا يقوم بمثل هذا العمل، وأن التجربة تستحق بالفعل أن تجرى. إنه يستطيع بالطبع أن ينجز العمل، بغض النظر عن أن أناسا مثل فيلادسين يعملون من سنين على الكلونة. ثم تساءل متعجبا: "العلماء متعجرفون، أليس كذلك؟".

تمكن ويلموت من إقناع كفلائه، لكن كان عليه أن ينتظر بضع سنين حتى يبدأ المشروع. كان معهد روزلين ينكمش، ولم يكن الالتزام الذى حصل عليه

وطيدا. وفى زمن الانتظار الطويل "كنت أقضى الوقت فى ملء استمارات واستمارات" كما يتذكر، يكتب مشاريع تشرح خططه. واستمر فى عمله المجهد البطىء يحقن الأجنة بالجينات. "ظللت أعمل فى نقل الجينات حتى عام ١٩٩٠" كما يقول.

وأخيرا وصل التمويل، واستأجر ويلموت عالما من علماء الخلية ذا خبرة خاصة. كان هذا أحد طلبة الدكتوراه بمعهد روزلين، واسمه لورانس سميث، وقد حاول بضع تجارب فى الكلونة قبل لقاء ويلموت بستين فيلادسين. كان سميث قد لاحظ أن نجاح الكلونة على ما يبدو يرتبط بما يسمى دورة الخلية. تتبع الخلايا فى نموها نمطا معينا يتضمن قراءة نص الدنا بحثا عن أخطاء فى الشفرة الوراثية. فبعد انقسام الخلايا مباشرة تدخل فى طور يسمى الفرجة الأولى (ف١)، يتم فيه التحرى للتأكد من أن الدنا كامل، كما تتزايد فيه الخلايا حجما. تدخل الخلايا بعد ذلك فى طور جديد اسمه طور التمثيل (ت)، وفيه تنسخ دناها استعدادا للانقسام. ويعقب طور ت طور الفرجة الثانية (ف٢) وفيه تراجع الخلايا دناها بحثا عن الأخطاء التى قد تحدث أثناء نسخ الدنا، كما تزداد الخلايا فيها أيضا فى الحجم، لتصل إلى المرحلة الأخيرة، المرحلة الميوزية (م) عندما تنقسم الخلية فعلا إلى اثنتين، لتبدأ العملية من جديد.

اقترح سميث أن نجاح الكلونة قد يتوقف على المرحلة التى توجد بها الخلية من هذه الدورة. فإذا ما التقط العلماء النواة من خلية تنقسم، لحقنها فى بويضة أزيلت نواتها، فإن دنا هذه الخلية البويضة يكون فى مرحلة ما من دورة انقسامها. وإذا لم تتوافق دورة الدنا المضاف مع دورة دنا البويضة، فقد تعجز هذه البويضة عن قبول الدنا الجديد ولا تتمكن من تعديل ساعتها الزمنية إلى بداية تنامى الجنين. وربما علل هذا المعدل الكبير للإخفاق فى محاولات الكلونة.

كانت نظرية دورة الخلية مثيرة، فى رأى ويلموت، لكن سميث البيطرى لم يكن مدربا لتفحص الأمر إلى أبعد. قال ويلموت: "اعتقد لورانس أن دورة الخلية هى المفتاح إلى نجاح الكلونة. أثبت بجلاء أن لها أهميتها. لكنه لم يكن يفهم الكثير فى بيولوجيا الخلية". وعلى هذا فعندما وجد ويلموت بعض التمويل "كان أول ما فعلته هو تعيين بيولوجى متخصص فى دورة الخلية. لا يلزم أن يكون متخصصا

فى علم الأجنة، إننى أحتاج إلى شخص يعرف عن دورة الخلية".

ووجد ويلموت كيث كامبل، انجليزيا نحيلا قويا، ذا شعر بنى متموج يصل إلى كتفيه، يصف نفسه بأنه " متيم بالمشى فى التلول وبركوب الدراجة بعيدا عن الطرق العامة". أما سيرته العلمية بعد أن تخصص فى علم الأجنة فكانت وكأنما تجهزه لهذه الوظيفة بالتحديد.

***

شب كيث هنرى ستوكمان كامبل فى مدينة برمنجهام الصناعية، ودرس بعد الثانوية ليصبح أخصائيا طبيا. بدأ العمل فى معمل بمستشفى، يختبر المصل والأنسجة والدم لوجود البكتريا والفيروس. قال "لقد كان عملا ممتعا فى السنين الأربع الأولى، ولقد تعلمت منه الكثير". لكن، سرعان ما غدا العمل روتينيا "إذا ما تعلمته، لم تعد تطور شيئا". ظمىء كامبل إلى شىء أكثر إثارة للذهن. وفى اليوم الذى حصل فيه على شهادته كإخصائى طبى، ترك العمل.

التحق بجامعة لندن وحصل على بكالوريوس فى البكتريولوجيا. "ثم قررت أن أستريح قليلا من الحياة الأكاديمية" ــ كذا أخبرنى. سافر إلى اليمن ليشتغل فى معمل باثولوجى. أحب العمل عندما كان جديدا، وأحب المحيط الجديد، لكنه سرعان ما غدا ضجرا يبحث عن شىء جديد يعمله.

عاد إلى انجلترا فى أبريل ١٩٧٩؛ حيث عمل فى صاسكس لمدة عام فى برنامج مقاومة مرض الدردار الهولندى. كان يقوم بتحديد الأشجار المريضة وتحرير العقود مع من سيدمرون الأشجار المصابة.

ثم سرعان ما قرر أن يعود ثانية إلى الجامعة للحصول على الدكتوراه. كان يدرس بعض الوقت بينما يعمل كمساعد أبحاث ليكسب عيشه. كان بحثه على نمو الخلايا وتفهم دورة الخلية. وكان الحيوان الذى يعمل عليه هو الضفادع.

وفى أثناء عمله على خلايا الضفادع، كان يفكر أيضا فى الاستنساخ ومتطلبات إنجاحه. سحره عمل جون جردون المذهل فى الستينات على كلونة الضفادع. استمع كامبل إلى محاضرة إلمنزيه عام ١٩٨٤ وبهت من قوله إنه قد كلون فئرانا.

فى عام ١٩٩٠ كان كامبل زميلا لدراسات ما بعد الدكتوراه بجامعة ضندى باسكتلنده، يدرس تضاعف الدنا بخلايا الضفادع. كان يتوق دائما إلى محاولة كلونة الثدييات، لكن إجراء البحوث على أجنة الحيوانات الكبيرة كان مكلفا جدا ولم يكن ثمة من يموله، لذا اتجه إلى الضفادع فهى على الأقل رخيصة. أضاف فى إحدى تجاربه دنا بشرى إلى خلاصة خلايا بويضات الضفادع ليرى ما إذا كانت هذه الخلايا تستطيع أن تنسخ المادة الوراثية للإنسان. قال كامبل:"ذهلت من حقيقة أن الضفادع لا تقبل أن تنسخ الدنا البشرى لفترة. كان ما فعلته هو أنها حورت من بنية النواة البشرية حتى تحاكى بنية نواة الضفدع الجنينية". غيرت بويضات الضفادع الغشاء البروتينى الذى يغلف معظم الدنا البشرى، غيرته إلى الغشاء الذى يغلف دنا الضفادع ــ أى أنها عمليا قامت بتحوير الدنا البشرى ليشبه دنا جنين الضفادع. اقتنع كامبل إذن بأنه من الممكن خداع خلية البويضة لتستخدم نواة غريبة. إذا كان الأمر كذلك فمن الممكن أن نكلون من الخلايا الجنينية أو حتى البالغة بخداع خلية البويضة المنزوعة النواة لتقبل نواة جنينية أو بالغة.

وجد كامبل فرصته ذلك العام، عندما قرأ إعلانا يطلب خبيرا فى دورة انقسام الخلايا لمعهد روزلين كى يعمل مع إين ويلموت. قدم على الفور طلبه، وقبل الطلب. وبدأ فورا فى دراسة مشكلة الاستنساخ. وعلى عام ١٩٩٣ كان قد تحول من العمل على الماشية إلى العمل على الأغنام.

قال لى كامبل: "إن الأغنام فى اسكتلنده رخيصة جدا جدا جدا، فقد يبلغ ثمن الفرد منها نحو ١% من ثمن عجل بقرى. ستجد أن ثمن مائة من الأغنام يعادل ثمن بقرة واحدة".

كان العلماء لا يزالون يحلمون بالعثور على خلايا ج ج فى الأبقار والأغنام ــ كما يقول كامبل. "لكنى كنت أعرف عمل جردون، فقلت: إنك لا تحتاج إلى خلايا ج ج. فالمفروض ــ إذا ما نظرنا إلى ما تم من عمل على الضفادع ــ أن نتمكن من تشغيل مجال واسع من الأنوية من مجال عريض من الخلايا المختلفة" فى الكلونة. "إن الأمر لا يتطلب إلا اكتشاف الطريقة الصحيحة لإتمام ذلك".

•••

شرع كامبل لوحده فى محاولة معرفة أفضل وقت للكلونة فى دورة الخلية. كان عليه أولا أن يعرف موقع الخلية من الدورة. كانت أبسط طريقة هى أن يزامن كل خلايا الجنين بحيث تصبح متدرجة لتتابع فى دوراتها، بذا يمكنه أن ينزعها فى أطوار مختلفة من الدورة ثم يحاول كلونتها.

ولما كان من الصعب تنمية الخلايا المعزولة من الأجنة المبكرة، فقد فكر كامبل أولا فى محاولة استخدام عقاقير لمزامنة الخلايا وهى لما تزال جزءا من أجنة كاملة. لكنه فشل. فالأجنة كرات من الخلايا، ولكى يتأكد من أن العقار الذى حقنه سيتخلل الكرة حتى الصميم فيصل إلى كل خلية، كان عليه أن يحقن جرعات عالية منه حتى لتقتل الأجنة الرهيفة.

أما الخيار الثانى فكان هو أن يفسخ الجنين وأن يحاول أن ينمى الخلايا المفردة فى المعمل، ويزامنها هناك. لكن هذا السبيل له مشاكله. فخلايا الأجنة المبكرة ــ كما عرف آنئذ ــ تموت إذا عزلت ووضعت فى أطباق بترى فى المعمل، أو تتمايز وتتحول إلى خلايا طويلة رفيعة تشبه خلايا الجلد تبرز منها زوائد كالمحاليق.

رأى كامبل أن أمامه خيارا واحدا لا غيره: أن يعمل على خلايا أكثر نضجا. فخلايا الأجنة الأكبر عمرا تنمو جيدا فى المعمل، وعلى هذا فمن الممكن له على الأقل أن يجعلها متزامنة. ولكن السؤال هو : كيف ؟

من بين الأفكار كانت فكرة أن يجعل الخلايا جميعا فى طور سكون، بتجويعها. للخلايا آلية طبيعية للوقاية تستخدمها إذا وجدت أنه من الحماقة أن تنمو، إذ تدفع نفسها إلى حالة من "الحيوية الموقوفة" يسميها البيولوجيون ف ٠، أى فرجة الصفر فى دورة الخلية. حاج كامبل بأنه إذا تمكن من تجويع الخلايا حتى تصل إلى حافة الموت، فستصبح جميعا مزامنة فى طور ف٠، ولقد تكون فى الحالة المثلى للكلونة.

أخبرنى كامبل أنه "لما فكر فى الموضوع وجده منطقيا. فلقد أهمل طور الصفر من دورة الخلية طويلا، لكنه كان مضمنا فى عملية التمايز. هناك نظرية تقول إنه عندما تتمايز الخلية، أى تتنامى إلى خلية متخصصة، فإنها تعيد تنظيم

البروتينات التى تحجب معظم دناها. لا تستخدم الخلية المتخصصة ــ خلية الكبد مثلا أو خلية المخ ــ إلا نحو ١٠% من جيناتها: الجينات اللازمة لتأدية الوظائف الأساسية ــ كهضم المواد الغذائية ــ بجانب تلك اللازمة لتأدية الوظيفة المتخصصة التى تجعل الكبد كبدا والمخ مخا. أما الغالبية العظمى من جينات الخلية فتبقى مختفية تحت عباءة من البروتين، ولا تستخدم.

فى أثناء التنامى، ستحتاج الخلية، التى ستتحول مثلا إلى خلية قلب، إلى جينات تختلف عن تلك التى تحتاجها خلية ستتحول إلى خلية كلية. اقترح العلماء أن الخلية وهى تتنامى تضع دناها فى صورة ما من الحيوية المعلقة، بينما هى تعيد برمجة دناها. ففى الوقت الذى تنشط فيه الخلية فى نسخ دناها استعدادا للانقسام، أو فى الوقت الذى تجذب الجدائل المنسوخة للدنا بعيدا عن بعضها بعضا أثناء انشطار الخلية إلى اثنتين، لن تكون ثمة فرصة تحرك فيها الخلية البروتينات بعناية لتخفى بعض الجينات وتكشف أخرى. حاج كامبل إذن بأن نفس الشىء قد يحدث عندما تعيد البويضة حديثة الإخصاب برمجة الدنا الذى وصلها من الحيوان المنوى لتعشقه فى دناها هى. ربما تدخل البويضة طور سكون وتعيد تنظيم بروتيناتها بحيث يصبح الدنا الحديث التشكيل جاهزا لتنسيق تنامى الخلية.

إذا كان الأمر كذلك، فإن أفضل وقت ممكن لإضافة دنا خلية ما إلى بويضة، لإجراء الكلونة، هو الوقت الذى تكون فيه هذه الخلية فى طور السكون. فإذا كان الدنا المضاف بالفعل فى طور ف٠ هذا، كان جاهزا ــ إذا سمح القول ــ كى تعدل البويضة توقيتها.

كان التمويل المتاح لكامبل وويلموت يكفى لتشغيل المشروع نحو شهرين. ولما كان الفصل ليس فصل تزاوج الأغنام، فقد كان من المستحيل الحصول منها على بويضات ناضجة لإجراء الدراسة، وعلى هذا بدآ يعملان على الماشية التى يمكن تلقيحها طول العام. قاما بتجويع خلايا جلد جنين، ليدفعاها إلى الدخول فى طور السكون، ثم حاولا الكلونة. بدا الأمر واعدا ــ وخلايا الجلد هذه خلايا متمايزة، وعلى هذا فمن المفروض نظريا ألا تنجح كلونتها على الإطلاق. لكن البويضات استوعبت المادة الوراثية من الخلايا الجنينية، ونمت إلى مرحلة البلاستوسيست. لم تكن تجربة استنساخ ناجحة، لأنهما أبدا لم يزرعا الأجنة فى أمهات بديلة. لكنها

كانت خطوة أولى.

ورغم ذلك قال ويلموت "كنا لا نزال نتوق إلى خلايا ج ج". بدأ في أكتوبر التالى البحث ثانية فى هذه الخلايا السحرية التى نجحت جيدا فى الفئران وجعلت الكلونة فيها غير ضرورية. أخذ كامبل خلايا من أجنة عمرها تسعة أيام وبدأ ينميها فى المعمل. بدت فى البداية أشبه ما تكون بخلايا ج ج، فتشجع. لكنها تغيرت وتسطحت وأرسلت زوائد كالفروع وتحولت إلى ما يشبه خلايا الجلد. كانت بلاشك متمايزة. ولم يكن ثمة من تمكن قبلا من كلونة مثل هذه الخلايا.

حاج ويلموت بأن كل ما عليه أن يفعله هو أن يحدد بالضبط المرحلة التى عندها يمكن أن تكلون خلية منماه فى المعمل، ومتى تكون قد تمايزت إلى الحالة التى يستحيل معها كلونتها. قرر أن يتبع نفس العملية النظامية التى استخدمها وهو يتعلم كيف يجمد السائل المنوى لذكور الخنازير "بالمرحاض ذي القوائد الأربعة".

قسم ويلموت عملية تنمية خلايا الجنين إلى ثلاثة مراحل. تكون الخلايا فى المرحلة الأولى سليمة كاملة فى الجنين ــ ملساء مستديرة لا تبدو عليها أية دلائل خارجية على التمايز. فإذا ما عزلت من الجنين ونميت لفترة قصيرة فى المعمل، بدت كما لو كانت خلايا جذعية جنينية (ج ج)، مستديرة لا تزال وملساء، لكنها تنتج بروتينات تصنعها الخلايا المتمايزة لا الخلايا الجنينية. وأخيرا، ومع استمرار نمو الخلايا بالمعمل، تتمايز، وتصبح طويلة ليفية تشبه خلايا الجلد.

عرف ويلموت أنه من السهل أن تكلون خلايا أول مجموعة (خلايا الأجنة المبكرة) وعرف أنه من المفروض أن تكون الكلونة من خلايا آخر مجموعة مستحيلة (الخلايا المتمايزة الشبيهة بخلايا الجلد). وكان السؤال هو: أين تتعطل عملية الكلونة؟ كم يستغرق الأمر، إلى أى مدى يمضى التمايز قبل أن تصبح الكلونة مستحيلة؟ قال لى: سيعلمنا هذا السرعة التى تفسد بها الأشياء".

بدأ إذن. حاول كامبل خدعته، جوع خلايا الجنين حتى يدفعها إلى حالة ف٠ قبل أن يحاول كلونتها. ثم حاول أن يجوع، على التوالى، خلايا أخذت مباشرة من أجنة مبكرة، وخلايا جنينية نميت لفترة قصيرة بالمعمل ثم جوعت لتصل إلى ف٠، ثم خلايا جنينية تمايزت فى المعمل وجوعت.

ثم حدث شيء مذهل. بوغت كامبل وويلموت عندما اكتشفا ألا أهمية على ما يبدو لأن تكون الخلية مأخوذة مباشرة من جنين أو أن تكون قد أصبحت حتى لا تشبه خلايا الجنين. فطالما كانت الخلية قد دفعت إلى مرحلة ف٠، فإن بويضات النعاج تقبل دنا الخلية وتستوعبه. تتحول البويضات إلى أجنة.

ابتهج كامبل، وظن أنه على وشك إنجاز عمل تاريخي. لم يسبق أن تمكن أحد من الكائنة من خلايا نمت فى المعمل وغيرت هيئتها. ولكنه كان قد كلون ثلاثة أجنة من خلايا قد بدأت فى التمايز ــ تسطحت وغدت تشبه خلايا الجلد.

انتهى كامبل وويلموت وقد نجحا فى كلونة أربعة عشر جنينا ضأنا جاهزة للنقل إلى أمهات بديلة ــ ستة كلونت من خلايا أجنة مبكرة لم تنم فى المعمل، وواحد من خلية جنينية نميت فى المعمل لفترة قصيرة ولم تكن قد غيرت شكلها ــ كانت لا تزال تشبه خلية جنينية، أما السبعة الباقية فكانت من خلايا جنين تسطحت وتمايزت فى المعمل وأصبحت تشبه خلايا الجلد.

كانت كل هذه النسائخ من أغنام الجبل الويلزية، وهذه سلالة بيضاء ذات صوف مجعد، وكانت الأمهات البديلة من نوع البلاكفيس، ولهذه الحيوانات وجه أسود، وصوفها طويل كث، وتكبر أغنام الجبل حجما. إذا نجحت التجربة فستولد حملان لا تشبه الأمهات التى حملتها، وإنما أغنام الجبل الويلزية، الوالد الوراثى.

ومع تقدم الحمل تزايد تهيج كامبل. بقى خمسة من الأربعة عشر جنينا. سمعوا نبضات قلوبها، كانت تتحرك فى أرحام الأمهات وأمكنهم رؤيتها بالموجات فوق الصوتية.

وفى الأسابيع الستة الأخيرة من الحمل، بدأ كامبل ينام كل ليلة على أرض مكتبه الصغير فى معهد روزلين، يصحو كل ساعة ليفحص النعاج الحوامل. قال "لم نكن نريد أن نفقد هذه الحملان".

وفى يوليو ١٩٩٥ ولدت النعاج خمسة حملان، مات اثنان منها عقب الولادة مباشرة، ومات واحد بعد عشرة أيام ــ كان بالقلب ثقب، وهذا عيب شائع جدا فى حملان أغنام الجبل الولزية. أما الاثنان الباقيان فكانتا نسيختين لخلايا متمايزة.

أطلق كامبل وويلموت على هاتين: ميجان وموراج. كانتا توأمين متطابقين، كلونتـــا من جنين واحد نميت خلاياه فى المعمل. كتب كامبل وويلموت ورقة للنشـــر فـــى نيتشر تعلن هذا الفتح. نشرت الورقة يوم ٧ مارس ١٩٩٦، وقد اصطحبتها مقالـــة افتتاحية كتبها دافيد سولتر، العالم الذى ادعى فى افتتاحيته لمجلة نيتشر منـــذ عقـــد من الزمان أن كلونة الثدييات مستحيلة.لكن سولتر أنهى افتتاحيته هذه المرة بشـــكل مختلف تماما:"إن كلونة الثدييات من خلايا بالغة ستكون فى غاية الصعوبة، لكنـــها لم تعد مستحيلة. ولقد يكون من حسن الفطن أن نبدأ التفكير فى كيفية استغلالها".

وأخذتنا المفاجأة

من السذاجة حقاً أن نتصور أننا كنّا نستطيع أن نمنع هذا.

إين ويلموت

كان صباح أربعاءٍ خانق في يونيو ١٩٩٧، كان الهواء مثقلاً بالضباب والحرارة مرتفعة عندما عقدت الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم أول ملتقى جماهيرى فى تاريخها، أتاحت فيه الفرصة للمواطنين كى يستمعوا إلى العلماء والأخلاقيين ويسألوهم عن قضية العصر الكبرى ـــ قضية الاستنساخ.

كان إين ويلموت هناك فى المبنى الأنيق الجديد للجمعية، فى شارع نيويورك أفينيو بواشنطون دى سى. بدت عليه علامات الإرهاق من فارق التوقيت بين أوروبا وأمريكا، وهو يجلس على المنصة ورأسه تخور على صدره أمام بضع مئات الحاضرين. لكن، عندما حان وقت حديثه، كان متدفقاً ومهذباً، ثم أثار، تلميحاً، واحداً من الأسئلة المحورية التى ما فتئت تؤرق العلماء منذ أن استُنسِخت دوللى : كيف لم يتنبأ العلماء بما سيأتى ؟ لماذا كان الاستنساخ مفاجأة كاملة ؟

وضع ويلموت السؤال فى صورة غير مباشرة فى سياق حديثه فى قضية أخلاقية. حكى للحاضرين المرة بعد المرة ما قاله الأخلاقيون والسياسيون والجمهور، بل وحتى العلماء، من أن الاستنساخ قد أصابهم بالذعر، وأنه كان من الضرورى أن يوقف البحث قبل أن يمضى إلى هذا الحد. لكن ويلموت تساءل : "متى كان لنا أن نوقفه ؟". أكان من المفروض أن يُوقَفَ روبرت بريجز وتوماس كينج عن محاولة استنساخ الضفادع فى الخمسينات ؟ أم ترى كان المفروض أن

نوقف ستين فيلادسين عن كسر قوانين الطبيعة واستنساخ الأغنام والأبقار من خلايا جنينية مبكرة ؟ أم ترى كانت الواقعة الجوهرية هى مولد ميجان وموراج ؟

كلا، استطرد ويلموت، "كان من السذاجة حقاً أن نتصور أننا كُنَّا نستطيع أن نمنع هذا".

المشكلة يعرفها رجال التاريخ جيداً، تحديد النقطة التى عندها يتحول مجرى التاريخ. هى مهمة قد لا تكون ممكنة إلا مِنْ بَعْد. فلكي يقرر رجال التاريخ أهمية قائد، عليهم دائماً أن ينتظروا بضع سنين، بل وربما بضعة عقود. ولكي يقرروا أىَّ الوقائع تاريخى، فربما كان عليهم أن يراقبوا ما ستكون عليه الوقائع التالية.

من بين طرق تفهم هذا : مراقبة أى الأخبار يبرزها الصحفيون وأيها يتجاهلون. في العيد المئوى لجريدة نيويورك تايمز عام ١٩٩٦ جمع محررو الجريدة كتاباً عن أهم أنباء الصفحة الأولى فى المائة سنة، نظرة واقعية على أهم الأخبار في قرن. ولقد وجدتُ هذا شيئاً ساحراً إلى أقصى حد. من بين الصفحات الأولى المفضلة لدىَّ صفحة عن انهيار البورصة أثناء الكساد الكبير. ففى الصفحة الأولى يوم ٣٠ اكتوبر ١٩٢٩ كان المانشيت : "يوم انهيار ١٦٤١٠٠٣٠ سهماً، لكن مظاهرة عند الاغلاق تهلل للسماسرة. أصحاب البنوك متفائلون بإستمرار المعاونة".

إذا كان من الصعب تقدير الجَيَشَانات الاقتصادية، أو حتى السياسية، أثناء حدوثها، فإن العلم أصعب فى انتقييم بمراحل. فلقد يبدو العلم عالَماً وحده، لا يفهمه إلاَّ كبار المتخصصين. لكن يبدو أننا نُواجَه فى أحوال كثيرة بمشهد علماء يتصارعون، وهم الذين طالما قامروا على أفكار نصف مفهومة. الملْح يزيد ضغط الدم، يقول بعضهم. كلا، إنه لا يرفع ضغط الدم، يقول آخرون: ماء المحيطات على الأرض جاء عن مُذَنَّبَات هى فى جوهرها كرات ثلجية سماوية تمطر فى الغلاف الجوى الأعلى، يقول البعض. هراء، يجيب آخرون.

ثم لانستطيع أن نرى الطريق الذى قادنا إلى الحاضر المذهل إلا بعد أن يهبط الغبار. وكما توضح قصة مولد دوللى، فإن أناساً حتى مثل ويلموت وكامبل ـــ

وكانا فى أفضل موقع لمعرفة ما يحدث ـــ حتى مثل هؤلاء قصروا بطريقة أو بأخرى عن إدراك المعنى الهائل لما أنجز.

***

من بين أسباب مشكلة إدراك الطريق إلى دوللى أن الكثيرين من العلماء كانوا قد أقنعوا أنفسهم بأنه من المستحيل أن يكلون فرد بالغ. ويبدو أن العمل الذى أدى بنا إلى دوللى كان مكتملا فى ذاته، لم يكن مقدمة إلى دوللى.

لكن الأسباب كانت أكبر من ذلك، فثمة جانب آخر، هو أن معظم المجتمع العلمى كان ينظر فى اتجاه آخر. لقد أوضح ستين فيلادسين ونيل فيرست، بجامعة ويسكونسين، وغيرهما من علماء الحيوان الزراعى بالشركات الزراعية وكليات الزراعة ـــ أوضحوا أن فى مقدورهم استنساخ الأجنة، لكن أعمالهم بدت براجماتية للغاية. ثم إن هؤلاء كانوا يعملون فى المياه الخلفية الراكدة للعلم. والعلم كما يعرف كل العلماء يتحزب لجماعة ويهتم بالطرز الجديدة. البعض من مجالات البحث ساخن يهلل لكل تقدم يحدث فيه، والبعض الآخر يكاد يكون مهملا.

بل إن الواقعة الخصبة ـــ الاستنساخ الذى أدى إلى مولد ميجان وموراج ـــ لم تقدر حق قدرها من قبل معظم العلماء أو من قبل الكثير من الصحفيين، فقد كانت خارجة عن مجرى التفكير العام، كما أنها لم تتم فى جامعة فخيمة تتمتع بمكتب علاقات عامة عدوانى، وإنما فى معهد بحوث صغير يتسكع حوله فى الليل كلب حراسة اسمه بصطر.

كنا فى جريدة النيويورك تايمز مثلا غافلين عن البحث. لم يظهر خبر مولد ميجان وموراج على الصفحة الأولى، لا وعلى أية صفحة بالجريدة، لا ولا حتى فى الملحق العلمى الذى يظهر كل ثلاثاء. لم يظهر اسم إين ويلموت أبدا على صفحات التايمز حتى يوم ٢٤ فبراير عندما أعلن عن مولد دوللى.

لم يدرك الكثيرون من العلماء أيضا ما كان يحدث. فعلى الرغم من أن ويلموت وكامبل قد نشرا ورقتهما عن مولد ميجان وموراج فى مجلة نيتشر، وعلى الرغم من أن النشر فى نيتشر يضفى على الورقة العلمية من الشهرة ما تستحقه، فقد فات الكثيرين من البحاث ملاحظة الورقة، أما من قرأها منهم فلم يدرك أهمية ما حدث.

بل إن البعض ـــ مثل شيرلى تيلغمـــان، عالمـــة البيولوجيـــا الجزيئيـــة بجامعـــة برينستون ـــ ممن يقرأون فى نهم مجلة نيتشر كل أسبوع، مـــروا علـــى ورقـــة ويلموت وكامبل مر الكرام. اعترفت تيلغمان حزينة بأنها لم تقرأها أبدا لأن الورقـــة كانت تتعلق بالأغنام، ويندر أن تجد بين علماء البيولوجيا الجزيئية من يهتم ببحـــوث تتعلق بحيوانات المزرعة.

أخبرنى كامبل أن آخرين "ظلوا يتصورون أن هذه ليست سوى خلايـــا ج ج" المراوغة. وعلى هذا ـــ افترضوا ـــ أنهما لم يكسرا حاجزا ولم يستنسخا مـــن خلايا متمايزة. لقد أنفق ويلموت سنوات طويلة يبحث عن هذه الخلايا، آملا أن يجـــد بأجنة الأغنام خلايا جذعية جنينية تشبه نظيرتها فى الفئران. لكن خلايا ج ج خلايـــا استثنائية، لأنها تظل خلايا جنينية غير ملتزمة تنمويا، حتى لو ربيت فى المعمـــل. أما الخلايا التى استنسخها بالفعل مع ويلموت فكانت مختلفة اختلافا جذريـــا ـــ كانت أكثر شبها بخلايا حيوان بالغ.

***

ربما كان هذا الجو من التجاهل الأعمى لعملهما هو ما أعطى ويلموت وكـــامبل الشجاعة لمحاولة استنساخ نعجة بالغة. لو أن العالم قد فز واقفا وأدرك معنى مولـــد ميجان وموراج، لو أن الأخلاقيين الذين يقلبون أيديهم اليوم بعد ولادة دوللـــى قـــد وقفوا فى المنتديات العلمية وسألوا : هل لنا أن نتخذ الخطوة التاليـــة ؟ إذن فلربمـــا اتخذ التاريخ سبيلا آخر. إن الأهمية العلمية الحقيقية بالنسبة لويلموت وكامبل، علـــى أية حال، كانت هى الاستنساخ من خلايا جنينية يمكن بسهولة تنميتها فى المعمـــل، كما يمكن تحويرها وراثيا. أما كلونة فرد بالغ فكانت مزاحا، مجرد طريقـــة للتـــأكد من أنهما على صواب، وأنه لم تعد ثمة حدود للاستنساخ. لكن استنساخ فـــرد بـــالغ فى ذلك الوقت كان يبدو تجربة ساحرة، ولذا بدأ ويلموت وكامبل يكتبـــان مشـــاريع بحثية للحصول على تمويل لإجراء التجربة.

قال كامبل : "أعتقد أن الناس تصوروا أننى مجنون. أذكر أننى أخبرت النـــاس فى أحد الاجتماعات أن هدفى هو أن أستنسخ فردا بالغا، وأننى سأنجز هذا العمـــل خلال العامين القادمين". وكانت استجابتهم، كما قال، هى: " بيه، بيه!".

لكن كامبل أخبرنى أنه كان واثقا كل الثقة بأنه سينجح، ذلك أنه أبدا لم يعتقد بأن هناك أى سبب بيولوجى جوهرى يحول دون استنساخ الأفراد البالغة. على أية حال ـــ قال ـــ "إننا نعرف أن الدنا لا يضيع، لذا نظرت إلى الأمر كما يلى: لدينا كل القطع اللازمة لبناء شيء، ومعنا كتيب بتعليمات البناء. لكن عندما بنيت العربة الأصلية، قام البعض بترجمة ما لا يريدونه من القطع إلى لغة أخرى. الأمر إذن لا يتعدى أن نجمع المعلومات، وأن نترجمها إلى اللغة الأصلية، ثم أن نعيد القطع ثانية إلى ما كانت عليه". اعترف بالطبع بأن هذا "مطلب عسير جدا"، وليس من يعرف كيف يجريه. وعلى هذا ـــ قال كامبل ـــ "حاولت أن أفكر فى طرق تدفع الخلايا أو البويضات إلى أن تقوم بالمهمة بدلا منى، دون أن أعرف ماذا تفعل". أما التفكير التقليدى الذى قد يجادل بأن مثل هذا الأمر مستحيل، فلم ينجح فى اقناع كامبل :" من بين فضائلى أننى لا أصدق ما يقوله الناس. عمرى ما صدقته".

حصل ويلموت على التمويل للاستمرار فى الاستنساخ، وكان معظمه من شركة ب ب ل للعقاقير، وهذه شركة صغيرة على أرض معهد روزلين أنشئت عام ١٩٨٧ لتتجير منتجات المعهد. كان مدير هذه الشركة هو رونالد جيمس، وهذا اسكتلندى جلف متخصص فى البيوكيمياء، يعرف ما ينتظره من تجارب الاستنساخ، لكنه رأى فيه فرصة ربح للشركة.

التحق جيمس بالمؤسسة عام ١٩٩١ بعد أن عمل مديرا بشركة برودنشيال للتأمين، وجلب معه ألان كولمان مديرا للبحوث، وهذا عالم فى الأجنة عمل مع جردون، الرجل الذى استنسخ الضفادع من خلايا أبى ذنيبة فى الستينات، والذى كان لعمله أن يلهم مكلونى المستقبل من ذاك الحين.

عندما قمت بزيارة جيمس فى ربيع ١٩٩٧ كان معهد روزلين لا يزال يبدو حديث العهد، يحتل مبنى صغيرا رماديا عليه زخارف زرقاء مخضرة، وكانت ردهته الصغيرة، المفروشة ببسط زرقاء، مكدسة بأكوام من الصناديق تمتلىء على ما يبدو بأجهزة وأدوات وردت حديثا. كان مكتب جيمس متواضعا بلا سكرتيرة تحرس بابه، نوافذه تطل على الحقول التى ترعى فيها الأغنام.

أخبرنى جيمس بأنه اكتشف معهد روزلين بطريقة ملتوية حقاً. كان العام هو ١٩٨٩، وكان المعهد قد ابتدأ بدأة بطيئة، لم يكن به سوى ست موظفين، وكان مدير البحوث يعمل بعض الوقت فقط. كان جيمس أيامها رأسمالىَّ مخاطرة يبحث عن شركات يستثمر فيها. وفى رحلة بالطائرة مع كولمان إلى جنيف، بدأ جيمس يتحدث عن الثروات التى يمكن جمعها من أى شركة تتمكن من طرق رخيصة موثوقة لصناعة عقاقير بروتينية ثمينة، كالعقاقير التى تذيب جلطات الدم والتى يُقَدَّر ثمن الجرعة منها بآلاف الدولارات. قال جيمس : "لا أعرف إن كان الكحول الذى شربته هو السبب فى أن يشطح خيالى هكذا". ثم خطرت بذهنه فكرة مجنونة — أن يدفع بويضات ضفادع البر إلى إنتاج البروتينات. قال كولمان إنه لما كانت هذه الضفادع تضع بيضها فى شرائط طويلة، فما أسهل أن نأخذ خيطاً من بيض الضفادع ثم نحقنها على التوالى بالجينات باستخدام ماصة دقيقة. ستقوم الجينات بإجبار الخلايا على صناعة البروتينات.

يتذكر جيمس أن كولمان قد أخبره أنه "مجنون يهذى بلا عقل". أضاف كولمان "بعد أسبوع اتصل بى تليفونياً ليقول : إنس موضوع بيض الضفادع. ماذا عن بيض الدجاج ؟". كانت فكرة كولمان هى أن يحقن الجينات فى بيض الدجاج ليدفعه إلى إنتاج العقاقير البروتينية — أثناء صناعة الألبيومين، المكوِّن البروتينى الأساسى فى بياض البيض — عقاقير مثل عوامل التجلط التى يستخدمها مرضى سيولة الدم، أو حتى الإنسولين الذى يستعمله مرضى السكر. ولكى نحصل على العقاقير، ما على الفنىّ إلا أن يكسر البيضة ويستخرجها من البياض.

وجد الاثنان أن بالفكرة من الجنون ما يكفى لأن تكون رائعة. على هذا مضى كولمان وجيمس يبحثان — لفترة بلغت ثمانية عشر شهراً — عن علماء يقومون بإجراء التجربة على بيض الدجاج. قال إنه وجد جماعة بانجلترا — "جنوب التخوم بين انجلترا واسكتلنده" — جماعة يبدو أن لديها الخبرة والمعرفة، وعرض عليهم التمويل، لكنهم كما يقول جيمس " رفضوا العرض. قالوا إنهم رأوا من الظلم أن يأخذوا أموالى وهم يعرفون أنهم لن ينجحوا. لا أستطيع حتى اليوم أن أفهم هذا". ثم اكتشف أن العلماء بمعهد روزلين يعملون على الدجاج، وأنهم مستعدون وقادرون على إجراء التجربة. وعلى هذا قرر جيمس أن يتجه إلى هناك.

يقول جيمس إنه سرعان ما عرف أن علماء روزلين يعملون بالفعل في حقن أجنة الأغنام والأبقار بالجينات، لإنتاج حيوانات تصنع العقاقير في ألبانها. قال :" لا يلزم أن تكون عبقرياً لتدرك أن هذه هي نفس الفكرة". تمكن من تدبير عشرة ملايين جنيه استرليني لمعهد روزلين من المستثمرين، وبدأ العمل مع شركة عقاقير دانيمركية ــ نوفو نورديسك ــ لإنتاج حيوانات تحتوى ألبانها على بروتين يذيب جلطات الدم. اندمجت شركة ب ب ل مع شركة أمريكية ــ ترانسفارم، بلاكسبيرج فيرجينيا ــ كانت تحاول صناعة أبقار تنتج بروتينات في ألبانها.

وعلى عام ١٩٩١ كان ويلموت قد أنتج خطاً من الأغنام تصنع نعاجه العقار ألفا ــ أنتى تريبسين في كل مرة تحلب فيها. يُستخدم هذا العقار في علاج مرض وراثي في الرئة. ثم تمكن ويلموت من إقناع جيمس بأن الاستنساخ، إذا نجح، سيكون وسيلة أفضل بكثير لصناعة حيوانات تكون شيئاً كمصنع أدوية حي، سيُجَنِّبُه الاستنساخ تلك الطريقة المرهقة التي تصيب حينا وتخطىء حينا والتي فيها تُحقن الأجنة بالجينات على أمل أن يظهر بالصدفة جنين أو اثنان ــ من بين الآلاف ــ تستوعب الجينات وتستخدمها في إنتاج عقاقير. عندما وُلدت ميجان وموراج، أدرك جيمس وكولمان على الفور أهمية التجربة، وتقدما بسرعة للحصول على البراءة، لحماية استثمارهما.

***

ومع دعم جيمس لتجارب إنتاج نسائخ من الأغنام البالغة، بدأ ويلموت يبحث عن مجموعة من الخلايا البالغة يمكن أن تنمو بسهولة في المعمل. وقع عَرَضاً على أنابيب تحمل خلايا ضرع مجمدة، حفظتها شركة ب ب ل من نعجة عمرها ست سنوات كانت تعيش في مزرعة أخرى. يقول جيمس : "لم تكن لدىَّ أية فكرة عما كانت تستخدم فيه النعجة الأصلية في ذلك الوقت". ويبدو ألاَّ أحد قد اهتم بمعرفة مصير النعجة، وإن كان من المؤكد أنها قد ذُبحت منذ سنين، لكن أحداً لا يعرف متى وكيف لاقت حتفها.

الأمر يبدو كما لو كان روايةً للكاتب أ. هنرى. إن النعجة التي استُنسِخت منها دوللى، النعجة التي يُفترض أن تكون هي الأشهَر في التاريخ بعد دوللى، ماتت

مجهولة، وربما التهمتها عائلة اسكتلندية مطمئنة البال. لكن هذا يبين بوضوح تام كيف أن كل من تورط فى تجربة دوللى قد أساء فهم أهميتها.

لكن هناك تفصيلتين صغيرتين من قصة دوللى يمكن التنبؤ بهما. أولاهما أن استنساخ دوللى من أنثى لم يكن من قبيل الصدفة. فالأغنام التى ترعى على التلال الاسكتلندية تكاد تكون جميعا من الإناث، إذ تذبح الذكور عادة لتؤكل وهى بعد حملان صغيرة؛ فلا يستبقى منها إلا قلة يستخدم سائلها المنوى فى تلقيح قطيع النعاج.

وثانيتهما أن خبراء الأغنام سيقولون لك إنه إذا كانت دوللى قد استنسخت من نعجة عمرها ست سنوات، وكانت خلايا ضرعها قد جمّدت آنذاك لفترة بلغت ثلاث سنوات، فلا يمكن أن نتوقع أن تكون النعجة حية عندما ولدت نسيختها دوللى. يصعب أن نتخيل أن تفلت مثل هذه النعجة المسنة من مصيرها المشين. تبلى أسنان الأغنام ــ وهى لا تحمل منها إلا السفلى ــ خلال الأشتية الطويلة إذ تأكل درنات الشلجم الصلبة كالصخر. تقترب النعجة من نهاية حياتها إذا بلغت من العمر ست سنين، ذلك لأنها تكون وقد فقدت أسنانها ولم تعد تستطيع الأكل. يقول ويلموت إننا لا نعرف بالضبط كم سنة تعيش النعجة لو رعيناها رعاية خاصة وحمينا أسنانها ــ لم يكن من سبب حتى لوضع هذا السؤال ــ لكن النعجة التى استنسخت لتنتج دوللى لم تكن لتعامل إلا كغيرها من الأغنام فتذبح ــ كما يقول ويلموت ــ عندما يصل عمرها إلى ست سنوات.

***

عندما صمم ويلموت وكامبل تجربتهما للكلونة، لم يفكرا فى أنهما سيبتليان فى كل اجتماع بالسؤال عن هذه النعجة المسنة ذات الست سنوات. كانت خلايا الضرع المجمدة مجرد جزء بسيط من التجربة. والتجربة كانت دراسة معقدة صممت لتجميع أكبر قدر من المعلومات من تجربة واحدة. كان ويلموت وكامبل يريدان أولا أن يعرفا ما إذا كان من الممكن استنساخ فرد بالغ باستخدام خلايا بالغة كاملة التمايز. فإذا كان مثل هذا الاستنساخ ممكنا ــ كما توقعا ــ فإنهما يريدان أن يعرفا مدى صعوبة ذلك مقارنة باستنساخ جنين مبكر أو متقدم فى العمر. لإجراء هذه المقارنة سيحاولان فى نفس التجربة أن يستنسخا أجنة مبكرة وأخرى متقدمة

فى العمر. وأخيراً فقد أرادا أن يُقيّما طريقتين لتنمية الأجنة المُستَنْسَخة. طريقتهما المفضلة لتنمية هذه الأجنة كانت فى قناة مبيض نعجة ـــ الطريقة التى استخدمها ستين فيلادسين ـــ لكن كان ثمة قانون قد صدر فى اسكتلنده، كما يقول كامبل ـــ تحت ضغوط من جماعات حقوق الحيوان ـــ يقول إن للباحثين أن يخدروا الحيوان مرة واحدة فقط. وهذا يعنى أن عليهما أن يخدرا النعجة ويزرعا الجنين فى قناة مبيضها؛ ثم يقتلانها عندما يأتى وقت إخراجه لزرعه فى رحم الأم البديلة. أما الطريقة الأخرى لتنمية الأجنة المُستَنْسَخة فكانت فى طبق بترى بالمعمل. هذه الطريقة أسهل بكثير، لكن ثمة شعور لدى العلماء بأنها أقل نجاحاً من طريقة قناة المبيض. ستقارِن دراسة الاستنساخ بين هاتين الطريقتين، بتنمية معظم نسائخ الخلايا الجنينية فى قناة المبيض، والباقى منها فى أطباقِ بترى. أما نسائخ الأفراد البالغة فستنمى جميعاً فى قناة المبيض، حتى لا يفقدا أياً منها.

قررا أن يستخدما فى الاستنساخ ثلاثة أنماط من الخلايا : خلايا من أجنة عمرها تسعة أيام، وخلايا جلد متمايزة من أجنة عمرها ستة وعشرون يوماً، وخلايا حيوانات بالغة من أنابيب كانت تحمل خلايا ضرع مجمدة. كانت خلايا الأجنة المبكرة من أغنام دورسيت بول، أما خلايا الأجنة المتقدمة فى العمر فكانت من أغنام ويلش ماونتين السوداء، وكانت خلايا الضرع من نعجة دورسيت فنلندى، صوفها أبيض رمادى ووجها أبيض خالص. استخدم ويلموت وكامبل الطريقة التى نجحت فى تجربة الاستنساخ السابقة، لتنمية ثلاثة أنماط الخلايا بالمعمل قبل أن تُنقَل مادتها الوراثية إلى بويضات منزوعة الأنوية، ثم قاما بتجويع الخلايا حتى تدخل إلى طور الصفر، ف٠، من دورة الخلية وتصبح ساكنة.

كان عملاً شاقاً. حاول ويلموت وكامبل استنساخ ٣٨٥ خلية جنينية مبكرة وحصلا منها فى النهاية على ١٢٦ جنيناً جديداً، كما حصلا على ٤٧ جنيناً جديداً من ١٧٢ خلية جنينية متقدمة، واستخدما ٢٧٧ خلية ضرع حصدا منها ٢٩ جنيناً. بعد تنمية هذه الأجنة الدقيقة فى قناة المبيض،نقَلا إلى أرحام أمهات بديلة كلَّ نسائخ خلايا الضرع، ونسبةً فقط من الأجنة المُستَنْسَخةِ الأخرى، على أساس أن استخدام كثرة من النعاج فى هذه التجربة أمر ليس بالعملى. كانت الأمهات البديلة فى كل الحالات من أغنام بلاكفيس الاسكتلندية ـــ وهذه سلالة بيضاء ذات وجه أسود ـــ وبذا تكون الأم مختلفة تماماً عن وليدها إذا تنامت الأجنة إلى حملان.

اتضحت صحة شكوك ويلموت وكامبل، فقد ظهر أن نجاحَ الأجنة المنماة في أطباق بالمعمل أقلُّ من نجاح تلك المنماة في قناة المبيض بالنعاج. من بين كل خمسة أجنة مُكَلْوَنة من خلايا جنينية مكلونة، نجح واحد وأنتج حَمْلاً في أم بديلة، أما ما نُمّيَ في قناة المبيض فقد نجح ١٤ من بين ٢٧ في التنامي إلى حَمْل في أرحام الأمهات البديلة. وكانت الأعداد مشابهة بالنسبة للأجنة المُكَلْوَنة من خلايا أجنة متقدمة في العمر.

ما أن نُقِلت الأجنة إلى أرحام نعاج البلاكفيس الاسكتلندية حتى تهيأ جون براكين للعمل ــ وهذا أخصائي في مراقبة الحمل في الأغنام. بدأ في فحص النعاج بالموجات فوق الصوتية بعد شهرين من آخر دورة شبق. بينت أولى الفحوص أن ٦٢% من الأجنة قد فُقِدت ــ أجهضت على ما يبدو. لكنه وجد أيضاً نبأً طيباً لويلموت وكامبل : ثمة نعجة واحدة كانت لا تزال تحمل جنيناً مُستَنْسَخاً من خلية ضرع. تنجح محاولتهما لاستنساخ نعجة بالغة لو استمر هذا الحمل.

بعد مائة يوم وعشرة من بدء الحمل لاحظ براكين أن أربعة أجنة قد ماتت، كلها نسائخ من أجنة مبكرة. لكي يعرف العلماء ما جرى للأجنة ذبحوا النعاج وأخرجوا الأجنة الميتة لفحصها. بدا اثنان منها على ما يرام ولم يُفهم السبب في نفوقهما، أما الآخران فكان الكبد فيهما غير طبيعي، ولم يكن بهما أية عيوب أخرى. لكن بقى الجنين المُكَلْوَن من خلايا الضرع حياً.

ومع اقتراب يوم ولادة النعجة التي تحمل النسيخة الثمينة لخلية الضرع، تزايد توتر كامبل وويلموت. خافا أن يفقدا الحمل في عملية الولادة. لكن زوجة كامبل أصرت على أنها لن تسمح بأن يقضي زوجها ستة أسابيع أخرى نائماً على الأرض في مكتبه كما حدث أيام ولِدت ميجان وموراج. لن تتركه يذهب إلى معهد روزلين في الحادية عشرة والنصف كل ليلة ليعود في السادسة والنصف صباحاً، يوقظونه كل ساعة ليرى ما إذا كانت النعاج الحوامل على وشك الولادة. في هذه المرة استأجر كامبل شخصاً ينام في المعمل.

وفي يوليو، وبعد أن تأكد كامبل من أن كل شيء يسير على ما يرام، سافر في عطلة.

وفى يوم الجمعة ٥ يوليو ١٩٩٦ جاء المخاض للأم البديلة التى تحمل نسيخة النعجة البالغة. شهد براكين الولادة، لكنه لم يَتَلْفِن ويلموت، فنعجة البلاكفيس، الأم البديلة، كانت من سلالة جفولة تخشى الناس. فإذا تحلّق حولها جمع يراقبون الولادة، فقد تصاب بالذعر وتؤذى الوليد. ثم إن براكين ـــ ولنا أن نعجب الآن من بَعْد ـــ لم يكن يقدر أهمية هذه الولادة، ولا حتى ويلموت. اتصل به براكين بعد الولادة، وكانت استجابة ويلموت بالتأكيد خرساء.

قال ويلموت : " لم يملأنا الابتهاج يوم مولد دوللى ـــ هذا مستغرب ولكنه صحيح. يبدو الأمر الآن مضحكاً. لقد اشتريت بالفعل زجاجة شمبانيا "، لكنه لم يفتحها " من بين الأسباب أن كيث كان مسافراً، وبدا من الخطأ أن نحتفل فى غير وجوده. لقد كان المشروع مشروع فريق". وطبيعى أن الأمر سيختلف لو تأجل الاحتفال حتى عودة كامبل "نفقد بذلك العفوية" كما قال ويلموت.

ثمة سبب آخر ذكره ويلموت لهذه الاستجابة المكبوتة، وهو أن النجاح فى إنتاج دوللى كان طويلا وممطوطا. فى البدء كانت فكرة دفع الخلايا إلى حالة السكون المعروفة باسم ف٠، وهى الفكرة التى رأى ويلموت وكامبل أنها أكثر أجزاء المشروع إثارة ذهنية. ثم كان تخليق ميجان وموراج، وهو من وجهة نظر ويلموت وكامبل إثبات من ناحية المبدأ أن فكرتهما صحيحة. ثم كان نقل الجنين المستنسخ إلى أم بديلة. ثم كانت البهجة العارمة عندما أظهر أول كشف بالموجات فوق الصوتية وجود جنين طبيعى قلبه ينبض بعنف. ثم أننا "كنا نتلقى تقارير شهرية، ثم نصف شهرية تقول إن كل شىء على ما يرام" كما حكى ويلموت.

قال كامبل إنه بالطبع كان مضطرب الخاطر بعض الشىء. كان يتلفن المعمل كل يوم أثناء إجازته ليسأل هل ولدت النعجة أم لا. " لكنى كنت أعرف حينئذ أن التجربة ستنجح. كنت أعرف دوما أنها ستنجح منذ ولدت ميجان وموراج. إنما كنا نريد أن نثبت ما قد أثبته فعلا".

كانت شركة ب ب ل تريد أن تسجل براءة الطريقة التى جاءت عنها دوللى، لذا وافق ويلموت وكامبل على أن يحفظا السر حتى تتم الإجراءات. لكن الإشاعات بدأت تنتشر، كما يحدث دائما فى المجتمع العلمى المحب للقيل والقال، حيث الباحثون يتنقلون فى دوائر الاجتماعات يحاضرون ويثرثرون سويا. وفى الخريف

قام ألان كولمان بزيارة صديقته القديمة بريجيد هوجان ـــ عالمة أجنـــة الفـئران بجامعة فاندربيلت ـــ وأخبرها بما حدث، وحلّفها على ألا تذيع السر.

قال راندال براتر ـــ العالم الذى كانت بينه وبين ستين فيلادسين منافســـةٌ حاميـــة على استنساخ أول حيوان من خلايا الأجنة المبكرة ـــ قـــال إنـــه اكتشـــف ولادة دوللى مستقلاً فى نفس الوقت، عن طريق أصدقائه من العلماء. كـــذا عـــرف بـــها جيمس روبل ـــ وهذا تلميذ سابق آخر لنيل فيرست. كان يتعشى هو ومجموعـــة من زملائه مع إين ويلموت قبل أن يُعلَن عن مولد دوللى. يقـــول روبـــل " حاولنـــا جهدنا أن نعرف كل أسراره. لكنه لم يبح لى بشـــىء. مـــن بيـــن الاســـتراتيجيات المختلفة التى نستخدمها عندما نكون فى اجتماع، أن نجمع طلبة الدراســـات العليـــا سوياً".

اكتشف نيل فيرست الموضوع من أحد طلبة ما بعد الدكتوراه كان قـــد حضـــر اجتماعاً بباريس فى يناير وسمع الاشـــاعات عـــن مولـــد دوللـــى. يقـــول مـــارك ويستهويزِن ـــ أحد طلبة فيرست القدامي وكان قد ترك المحاولات القصيرة فـــى الكلونة بشركة جرينادا فى هوستون والتحق فى وظيفة بجامعة تكساس ـــ يقـــول إنه قد عرف عن نجاح الاستنســـاخ " عـــن طريـــق كَـــرْم العنـــب. تذهـــب إلـــى الاجتماعات، تجد الناس يجلسون حول البـــار يتعـــاطون البـــيرة" وتتدفـــق منـــهم الإشاعات.

لكن بقية عالم العلم، والجماهير، أصيبوا بصدمة عندما نُشرت ورقة ويلمـــوت وكامبل بعد نحو ثمانية أشهر من مولدِ دوللى. كان لِى سيلفر، بجامعة برينســـتون، يكتب كتاباً للعامة عن مستقبل البيوتكنولوجيا عندما نُشِرت الورقة فى نيتشر تعلـــن عن ولادة دوللى. كان قد كتب باباً كاملاً يقول فيه إن استنساخ البـــالغين مســـتحيل بيولوجياً. مصعوقاً، مُستثاراً، متفهما على الفور لتضمينات دوللى، جلـــس الرجـــل طول الليل ينقح كتابه. حدثنى قائلاً : "لم يعد هناك الآن حدود. أصبح كـــل الخيـــال العلمى الآن حقاً".

توقع رونالد جيمس أن تحدث نوبة من الجنون بين الجماهير عندمـــا ظـــهرت ورقة نيتشر، وحاول أن يستعد لها. "كان من الواضح على الفور ـــ لدينـــا نحـــن فى شركة ب ب ل مؤكداً ـــ أنها ستلفت الانتباه، وأن بؤرة الاهتمام ستكون : هـــل

من الممكن أن تفعلوا هذا على البشر؟ إنها تبدو ـــ ظاهريا ـــ خطوة نحو الخلود. فإذا اتخذت خطوة نحو الخلود، توقف كل فرد والتفت. قال جيمس إنه لم يتعجب من كسر حاجز الاستنساخ. كذا كان العلم دائما. "كان الناس يعتقدون أن الأرض مسطحة. كان الناس يظنون أن الكتلة كتلة ولا يمكن أن تتحول إلى مادة. ظن الناس أن هناك قوة فى الكيمياء العضوية، قوة حيوية من نوع ما، لازمة لصناعة الجزىء العضوى". ولقد انتهت كل هذه الأفكار، وتعود كل الناس على التضمينات التى كانت يوما مرعبة. سيتعود العالم على الاستنساخ، أيضا. كان متأكدا. لكن الأفضل أن نستعد فى نفس الوقت لطوفان من الاهتمام.

استأجر جيمس مؤسسة علاقات عامة، وبدأ يخطط لتحركاته. أرسل الورقة إلى اللجنة البريطانية للأخلاقيات، وإلى لجنة بحوث الإخصاب والأجنة، حتى يتمكن أهل الحل والعقد من الخبراء من إجابة أسئلة المراسلين الصحفيين. أرسل الورقة أيضا إلى منظمة مهنة البيوتكنولوجيا بالولايات المتحدة وإلى بعض الأخلاقيين الأمريكان. خطط لمؤتمر صحفى ضخم يوم ٢٥ فبراير، اليوم السابق لانتهاء حظر النشر الذى تفرضه نيتشر، عندما يصبح الصحفيون أحرارا ـــ رسميا ـــ فى الكتابة عن الورقة. فى نفس الوقت دبر الأمر بحيث يختفى جيمس وويلموت وكامبل، حتى ينتظرهم المراسلون إلى آخر دقيقة لإجراء اللقاءات الصحفية معهم. ثم، وفى يوم السبت ٢٢ فبراير، نشرت الأوبزفر قصتها، وأخفقت كل خطط جيمس!

وفى معهد روزلين، وفوق تل متعرج يطل عليه مكتب جيمس فى شركة ب ب ل، باغتت الصحافة المسعورة ويلموت. عرفوا بالطبع ما كان جيمس يخطط له، لكنهم رأوا أن ذلك لا يتماشى مع واقع الحال. هز ويلموت رأسه فى سذاجة وقال بحزن إنه ظن أن الاهتمام بدوللى قد يكون أقل بعض الشىء من الاهتمام الذى قوبلت به ميجان وموراج.

قالت باتريشيا فيريار ـــ وهى عالمة طيبة الخلق بمعهد روزلين ممن ساعدوا فى تجارب الاستنساخ ـــ قالت إن أحدا فى المعهد لم يتصور أن تكون دوللى، فى أحسن الظروف، أكثر من مجرد نبأ مثير عارض. "عندما ولدت دوللى لم نكن ندرك التضمينات الكاملة لأهميتها". افترضت مثل غيرها أن الصحفيين الذين بدأوا

يجتاحون المعهد سرعان ما سينفض سامرهم ويبحثون عن أشياء أخرى. "قلنا، أسبوع وينتهى كل شىء. ثم مر أسبوع ثان، وقلنا سينفض المولد، لكن ـــ كلا ".

كانوا بالطبع يدركون أن دوللى شىء متفرد، كذا أخبرتنى فيريار. ثم أردفت متفجعة : "كنا نعرف أنها ستسبب صدمة، لكن لا كهذه الصدمة. لم نكن مستعدين لكل هذا القدر من الاهتمام، ولقد صدمنا أنفسنا من الاحتمالات".

قال براكين إنه فى يوم إعلان خبر دوللى كان أحد أصدقائه يجز الأغنام على رأس حقل عندما وصله الخبر، فهز رأسه فى عجب شديد وقال : لم نكن راغبين فى مثل هذا النوع من الاهتمام.

ولم يتوقف الهجوم الضارى من أجهزة الإعلام. عندما تحدثت مع كامبل فى نهاية مايو ١٩٩٧ قال :"هم هنا كل صباح، يبدو أن الأمر سيستمر هكذا".

لكن يبدو أن كامبل وحده من بين كل العلماء كان من توقع الطريقة التى ستستقبل بها دوللى. أخبرنى ويلموت أن "كيث كان على صواب، لكنى لا أعرف إن كان حتى قد توقع كل هذا القدر من الاستجابة".

***

عندما ولدت دوللى لم تكن تختلف فى سلوكها عن غيرها من الأغنام العادية. لكن، كما أخبرنى براكين "مع تزايد شهرتها، أدركت بسرعة أنها مختلفة".

قالت فيريار بلهجتها الاسكتلندية المتينة : "كنا نداللها، نعتنى بكل احتياجاتها". وعلى عكس كل الأغنام بمعهد روزلين التى تخرج لترعى فى أيام الربيع المشمسة، كانت دوللى تبقى فى حظيرة وحدها داخل مبنى أسمنتى. لم تخرج أبدا، لم تأكل الكلأ الأخضر أبدا، وإنما كانت تزدرد كرات بنية داكنة من المركزات الغذائية. قال براكين إن العلماء كانوا يخشون خروجها لأسباب تتعلق بأمنها، لكنهم كانوا أيضا يريدون حماية صحتها" إنها تحيا فى ظروف بيئية محكومة. إذا تركناها تخرج فستتعرض لأمراض تنقلها الحيوانات الأخرى، ولظروف الجو التى تعرضها للخطر". ولم يكن من يريد أن يجازف مع دوللى.

فى الشهور العشرة الأولى من حياتها، عاشت فى حظيرة مع ميجان ومورواج. وبحلول شهر مايو كان من اللازم أن تفصل عنهما فقد كانت تزداد سمنة. كل مراسل صحفى أو عالم يأتى كان يحب أن يداعب دوللى وأن يطعمها، ولقد تعلمت أن تقبل فى شغف الزاد المستمر من الغذاء. فى هذه الأثناء حملت ميجان وولدت، وأصبحت مورواج حاملا، وبذا كانتا فى حاجة إلى غذاء أكثر من دوللى. وكان الحل الوحيد هو الفصل بينها وبينهما بسور وطىء.

تعرف دوللى أنها متميزة عن غيرها. فمعظم الأغنام تكون حذرة من الناس، وتتراجع إلى داخل الحظيرة عندما يقتربون منها. إلا دوللى. إنها تندفع إلى مقدم الحظيرة عندما يصل الزوار، ويرتفع ثغاؤها. فإذا ما وضعت بين أغنام أخرى، أثبتت وجودها بأن تقلب مذودها عندما تنتهى من الأكل ثم توتد قدميها الأماميتين فوقه. كذا تقف منتفخة الصدر، ملكة الحظيرة !

ثمة سؤال يطرح نفسه الآن : كم من هذه الشخصية مقدر ؟ هل دوللى النسيخة مصابة بالإعجاب بالذات ؟ لن نستطيع للأسف الإجابة على هذا السؤال إلا إذا قمنا باستنساخ نعجة أخرى من نفس الخلايا التى لا تزال مجمدة بمعهد روزلين.

•••

تحير سكان بلدة روزلين الصغيرة هناك أعلى الطريق من المعهد، حيرهم ذلك الاهتمام الذى تحظى به دوللى. "النعجة ليست إلا نعجة"، كذا قال جريهام أ.هاريس صاحب فندق يى أولد أوريجينال. فندقه الصغير المتواضع، ذو الغرف الست على ناحية شارع بن، لم يكن أبدا مصدر إعجاب. "أنا لا أحمل أية أوهام" كما قال لى. لم يصب ثروة من هذه الضجة الإعلامية التى أثارها مولد دوللى. يوما بعد يوم يجلس الأهالى بحانة الفندق المعبقة بالدخان يعبرون عن انذهالهم من حكاية دوللى.

لكن يبدو أن العالم كله قد فهم جيدا ماذا تعنى دوللى، وتملكه شعور بأن ثمة تاريخا فى طور النشوء. ومثلهم أيضا كان ويلموت، إن يكن قد وجد من الصعب عليه أن يفكر ــــ دعك من تصميم تجارب جديدة ــــ وأمامه هذا السيل الذى لا ينتهى من الأسئلة : من السياسيين، من العلماء، من الجمهور. لقد تغيرت حياته تماما وحياة كامبل. لقد أمطرا بوابل من الخطابات والرسائل من أناس يريدون

الدخول فى الجدل حول أخلاقيات الاستنساخ أو ـــ وبنفس القدر ـــ من أناس يريدون استنساخ حيوان أليف، أو شخص ميت من العائلة. غرقا فى طلبات لإلقاء محاضرات للعلماء عن عملهما. بل لقد اتصل مجلس الشيوخ الأمريكى بويلموت لمناقشة علم الاستنساخ وأخلاقياته. حاول كل من ويلموت وكامبل ألا يبوح بعنوان منزله أو برقم تليفونه.

قام كامبل بخلع فيشة التليفون بمكتبه المنكوش حتى يمكنه أن يركز فى عمله. أما ويلموت فقد تقفى المراسلون أثره حيثما ذهب،ووجد نفسه يرحل عبر الأطلنطى مرات أكثر مما تخيل. حاول أن يكون لطيفا، لكنه ظل يخشى من قابله من الناس ومن سيقابله. من بين هؤلاء : السناتور إدوارد كينيدى، آرثر كابلان البيوأخلاقى الكبير بجامعة بنسلفانيا، وأيضا و.فرينش آندرسون الباحث الشهير فى العلاج بالجينات، بجامعة جنوب كاليفورنيا. بل لقد التقى بوالتر جيلبرت حامل جائزة نوبل، الذى بادره بالحديث بطريقة تفتقر إلى الكياسة سائلا إياه كيف تأكد من أنه قد استنسخ دوللى من خلايا النعجة العجوز، فالحوادث ـــ كما يقول جيلبرت ـــ تقع فى المعامل، وربما اختلط الأمر عليه بين عينتين من الخلايا، وكانت دوللى نسيخة جنين. وكان ويلموت تهجميا، بطريقته الهادئة، فى رده، فأخبر جيلبرت على بلاطة بأنه لا توجد نعجة واحدة بمعهد روزلين تشبه دوللى؛ إنها النعجة الوحيدة من سلالة الدورسيت الفنلندى، ولا توجد بين كل الخلايا بالمعهد من خلايا ضرع إلا من نعجة دورسيت فنلندى.

جلست مع ويلموت على دكة بالحديقة المركزية بنيويورك ذات صباح بارد لطيف البرودة فى أوائل يوليو ١٩٩٧، وسألته عن حياته الجديدة، بعد دوللى. كان ويلموت فى مدينة نيويورك لأول مرة فى حياته، وكان المفروض أن يبقى بها يوما واحدا لا أكثر، إذ كان عليه أن يغادرها فى ذلك المساء. جاء ويلموت ليتحدث مع بعض المستثمرين المهتمين باستكشاف احتمالات استخدام الاستنساخ فى إنتاج أبقار منيعة ضد مرض جنون البقر. ولكى يساعد نفسه فى معالجة فارق التوقيت كان يحاول الإبقاء على التوقيت الاسكتلندى ـــ فلم يغير ساعته. أخبرنى بأنه استيقظ ذلك الصباح فى الساعة الرابعة صباحا بتوقيت نيويورك (التاسعة صباحا بتوقيت اسكتلنده) وابتدأ يكتب المشاريع طلبا للمنح.

أخبرنى ويلموت أنه قد وضع لنفسه خطة يتعامل بها مع وابل الأسئلة التى تصله عن أخلاقيات استنساخ الأفراد البالغة، لاسيما البالغين من البشر. كان يحاول أن يقوم بما أسماه "التسويق"، ويعنى به أن يختار كلماته بحذر حتى يتجنب الدخول فى الجدل الأخلاقى عن استنساخ البشر. كان بوضوح غير مسيحى، ومن ثم فقد كان يخشى ــ كما حكى لى ــ أن تهاجم حججه بسبب شخصه وبسبب ما يعتنقه من معتقدات، "أو مالا يعتنقه". أراد أن يمشى على سلك رفيع فلا يشجع استنساخ البشر ثم لا يشجع فى نفس الوقت حظرا عريضا على الاستنساخ قد يوقف أبحاثا علمية هامة. وعلى هذا قال لنفسه أن يتعفف لا يستجلب الأنظار إلى منجزاته، وأن يرفض أن يسحب إلى جدل عن ما قد يعنيه الاستنساخ. قال ويلموت إنه تحرر من الضغوط مرات ثلاثة فقط : ساعدته زوجته مرة على أن يهدأ، ومرة أخرى جاءته المساعدة من أخصائى فى العلاقات العامة.قال ويلموت : "لدى تصوير يصلح. افترض أنك كنت تمشى فى يوم كئيب مزعج، كنت تصعد تلا وأصابك التعب ففكرت : بحق السماء، ماذا أفعل هنا؟. ثم عدت إلى منزلك، وأخذت دشا وقلت : عظيم عظيم. هكذا الأمر". فى كل مرة يشعر بأنه قد فقد السيطرة وأحس باليأس من كل الضغوط ومن تشتيت وقته "أجلس وأفكر : حسنا، لقد قابلت تيد كيندى، وكنت أعشق هذه العائلة منذ ثلاثين عاما أو أربعين ". ولقد قابل كواكب عالم العلم والأخلاقيات، كواكب لم يكن أبدا ليعرفهم لولا أن خلق دوللى. قال لنفسه "فليساعدنى الله، إنه لأمر صعب. لكن، يالها من واقعة رائعة!".

الطريق بعد دوللى

قد تكون الفوائد الكامنة للاستنساخ من الضخامة حتى ليصبح من الكوارث أن تقود شكوك قديمة إلى رفض لادايتى للاستنساخ.

الأكاديمية الدولية للإنسانيين

لا يود إين ويلموت أن يرى الإنسان وقد استنسخ، ولقد عبر عن ذلك مرارا وتكرارا. وقف على المنصة فى ملتقى عام عن الاستنساخ وقال للحضور إنه إذا ما وصل الأمر إلى استنساخ شخص "فإننى لا أجد هذا مخيفا، إنما أجده مؤسفا".

قال ويلموت إن ما قد يتعرض له الطفل المستنسخ يزعجه كثيرا، كما تكدره فكرة محاولة صناعة نسخة من شخص قد ولد فعلا. قال لى نفس الشىء فى الحديقة المركزية بنيويورك عندما كان يحدثنى عن دوللى وكيف غيرت حياته : "إن نسخ شخص هو الشىء الذى لا أحبه".

وويلموت ليس أخلاقيا محترفا، لا ولا هو بالفيلسوف، ونفوره من استنساخ البشر أمر واضح، حتى إذا لم يبح به صراحة. لكن الكثيرين قد أعلنوا نفس هذا الرأى، ومن بينهم بعض قادة العالم، مثل الرئيس بيل كلينتون الذى وقف خارج البيت الأبيض فى يوم اثنين مشمس فى يونيو ١٩٩٧ وقال إنه قد وجد الاستنساخ "مستهجن أخلاقيا". ثم إنه قد تحالف مع قادة العالم فى لقاء قمة الثمانية الكبار الذى عقد فى دينفر كلورادو، ووقف ضد استنساخ البشر، وكانت هذه هى المرة الأولى التى تعرض فيها قضية أخلاقية أمام قمة اقتصادية.

إن ذيوع هذا النفور العام من الاستنساخ لابد أن يدفعنا إلى التوقف ـــ كما يقول إيزكيل ك.عمانويل، الأخلاقى الشاب النحيل أخصائى السرطان بكلية الطب

جامعة هارفارد. كان عمانويل عضوا فى اللجنة الرئاسية للأخلاقيات، المكلفة بتقديم التوصيات عن الاستنساخ. بعد تسعين يوما من التشاور طلبت اللجنة ما قد يكون أقسى القيود الممكنة طرا — قوانين فيدرالية تحرم استنساخ الإنسان، مع إمكانية إعادة النظر فى الموضوع بعد ثلاث إلى خمس سنوات. نعم — قال — ربما لم يفصح بعد جيدا عن حجج معارضى الاستنساخ. لكن استنكار الناس للاستنساخ يشير إلى أن المشكلة ليست فى الحجج بقدر ما هى فى قصور اللغة عن التعبير عما يعتمل فى صدور الناس. "إن رد فعل الناس يقول إن هناك حججا قوية".

تساءل عمانويل : "هل الاستنساخ أمر محتوم لا مفر منه ؟ يصعب الرد. لكن ثمة فارقا بين أن نقول إن علينا أن نقبله، أو أن نجيزه، أو أن نتعامى عنه". قال إنه لا يلزم أن يحرر العلم من المسئولية. إن حرية البحث العلمى "قيمة أمريكية هامة، لكن ليس ثمة حق مطلق للبحث العلمى الحر".

***

أخذت فكرة احتمال اجراء الاستنساخ تتغرز فى النفوس، لتظهر ردود فعل مضادة بين بعض العلماء والفلاسفة. سألوا : هل استبقنا النتائج وتركنا عواطفنا تجرفنا فى اتجاه قد لا نحب السير فيه ؟ ماذا فى الحق نخشى ؟ أيه مكاسب نتخلى عنها إذا مضينا بعيدا فى حظر الاستنساخ ؟ تبدو هذه الأفكار هرطقة فى جو ساد فيه الخوف من الاستنساخ وكرهه. عالم واحد على الأقل، هو لى سيلفر، قال إنه قد وجد أن الكثيرين من الباحثين يخفون رأيهم فلا يفصحون عنه إلا بين الأصدقاء المقربين. لكن سيلفر وبضعة آخرين من كبار الأكاديميين قرروا أن يتخذوا موقفا.

إننا نشهد التاريخ وهو يعيد نفسه، كما قال بول بيرج حامل جائزة نوبل، من جامعة ستانفورد، والذى كان فى بؤرة الجدل حول الدنا المطعم فى السبعينات. عندما يفاجئنا العلم بشىء جديد ومرعب، مثل الدنا المطعم أو الاستنساخ، يكون "رد الفعل الأول هو الخوف". لكن، يستطرد بيرج، علينا "أن نفكر مليا، ونتفحص، ونعيد النظر" لنرى إن كانت استجاباتنا الغرزية صحيحة. وعلى هذا فقد "أصيب بالذعر" عندما استمع إلى كلينتون يعلن استهجانه للاستنساخ. ألم نتعلم شيئا من تلك السنين الصعبة عندما أصيبت الأمة بالجنون خوفا من شبح الدنا المطعم ؟

كانت أشهر الجماعات التى اتخذت موقفا فى صف الاستنساخ هى الأكاديمية الدولية للإنسانيين. كتب أعضاء هذه الجمعية، وهم تشكيلة من أئمة العلماء وقادة المثقفين، خطابا مفتوحا أطلقوا فيه اسم "الخيار اللادايتى" على حظر الاستنساخ، وحثوا على إعادة النظر فيه. كان من بين الموقعين على هذا الخطاب فرانسيس كريك ـــ الشريك الثانى فى كشف تركيب الدنا، وحامل جائزة نوبل ـــ وريتشارد دوكينز الأستاذ بجامعة اكسفورد للتفهم العام للعلم، وهيربرت هاوبتمان حامل جائزة نوبل فى الكيمياء، ووليام ف. كوين أستاذ الفلسفة بجامعة هارفارد، وسيمون فايل الرئيس السابق للبرلمان الأوروبى، وإدوارد أ.ويلسون الأستاذ بجامعة هارفارد ومؤسس علم البيولوجيا الاجتماعية.

فى الخطاب المنشور بعدد صيف ١٩٩٧ من مجلة فرى إنكوايارى كتب الإنسانيون: "إن القضايا الأخلاقية التى أثارها الاستنساخ ليست بأكبر، ولا هى بأهم من القضايا التى واجهها البشر بالفعل فيما يتعلق بتقنيات كالطاقة النووية، والدنا المطعم وترميز الكمبيوتر. إنه، ببساطة، تقنية جديدة".

كتب ريتشارد دوكينز مقالا مصاحبا عرض فيه ما لم يخطر على بال حتى الآن، يقول : "لكن ألا تهمس لنفسك باعتراف سرى ؟ ألا تحب أن تستنسخ؟" أقر بأنه يمكن أن يفعلها "لمجرد حب الاستطلاع". فسر هذا بقوله "إنها لفكرة تسحرنى شخصيا أن أرى نسخة صغيرة من نفسى، تصغرنى بخمسين عاما، يود لو حذر نفسه الصغيرة من الأخطاء التى يجب تجنبها". ثم أضاف أن أهم ما لاحظ وهو يراقب الجدل الدائر حول الاستنساخ هو أنه كان أكثر ميلا إلى العواطف لا إلى التفكير.

أما ما كان يقلق الإنسانيين أساسا فهو أن هذه الحمى المضادة للاستنساخ ستفرخ قوانين وحشية تعوق تقدم علم مثير. قالوا : "إن الفوائد الكامنة للاستنساخ قد تكون من الضخامة حتى ليصبح من الكوارث أن تقود شكوك قديمة إلى رفض لادايتى للاستنساخ".

يقول العلماء إن فوائد الاستنساخ هذه قد تكون هى ما سيؤدى بالكشف إلى مجال يمتلك حقا إمكانيات تغيير العالم. فإذا سألت العلماء عما قد يفعلونه بكشف الاستنساخ فسيصفون لك وفرة من الاحتمالات لا تقاوم. بل وحتى ويلموت وغيره

ممن يقولون إنهم لا يحبون أن يروا إنسانا مستنسخا، حتى هؤلاء ستجدهم يتحمسون إلى التحرك قدما واستكشاف هذا المجال العلمى الجديد. نعم ـــ يقولون ـــ إن الضباب لا يزال يكتنف الطريق بعد دوللى، لكنهم يستطيعون أن يروا بضع تفاصيل لما قد يكون أمامنا.

أن تسرد بنود قائمة من الفوائد المحتملة للاستنساخ ثم تقابلها بالمضار المحتملة لعقل الانسان، هذا شيء. وشيء آخر أن ترى أحلام العلماء فى تفاصيلها الحنون الكاملة يرويها لك من أنفقوا حياتهم يحاولون كسر الحواجز البيولوجية. هنا هنا يبدأ العلم يومض بالوعود، هنا هنا ينبثق الأثر الكامل لكشف الاستنساخ.

لعل أوضح استخدام للاستنساخ، الاستخدام الذى سيكون الأهم، هو إنتاج نسخ من الممتاز من حيوانات المزرعة، وكذا استعمال الاستنساخ فى إضافة جينات إلى الحيوانات بحيث تنتج البقرة مثلا عقاقير فى لبنها.

والواقع أن ويلموت وكامبل بدآ أول خطوة على هذا الطريق بعد خمسة أشهر من الإعلان عن مولد دوللى، أى بعد نحو عام من ولادتها. ففى ٢٤ يوليو ١٩٩٧ أعلنا عن مولد بوللى، وهذا إسم يشير إلى حقيقة أنها حمل من سلالة بول دورسيت وأنها خليفة دوللى. أنتج العالمان بوللى بتنمية خلايا أغنام، بالمعمل، بعد أن غمرا الخلايا بجين بشرى وجين واسم (وهذا جين يساعد فى التعرف على الخلايا التى استوعبت الجين المضاف)، ثم انتخبا الخلايا الجنينية الأفضل فى استيعاب الجين البشرى وفى استعماله، ثم قاما باستنساخ بوللى من واحدة من هذه الخلايا. ولدت بوللى فى أوائل يوليو، وولد حملان آخران يحملان جينات بشرية على نهاية يوليو، كما أنتج الباحثان حملين استنسخا من خلايا جلد جنين تحمل الجين الواسم دون الجين البشرى.

كان هذا بالطبع تحسينا هائلا فوق الطريقة القديمة لإنتاج الحيوانات المهندسة وراثيا، الطريقة التى أرهقت ويلموت والتى تتضمن حقن الأجنة بالجينات، والانتظار حتى تتنامى الأجنة، وحتى تولد الحيوانات، ثم البحث عن الحيوان الواحد فى المائة الذى يحمل الجينات فى خلاياه، والذى تعمل فيه هذه الجينات.

أخبرنى ألان كولمان المدير العلمى لشركة ب ب ل أنه "بدلا من إنتاج الحيوانات

ثم البحث عن الأفضل من بينها، أردنا أن نجرى الانتخاب على مستوى الخلية".

مكن الاستنساخ العلماء لأول مرة من أن ينزعوا ما يريدون نزعه من جينـات، وأن يضيفوا ما يريدون، عند تكوين الحيوانات المهندسة وراثيا. ونـزع الجينـات كمـا يقول كولمان أمر حاسم فى إنتاج حيوانات يمكن أن تستخدم أعضاؤها للنقـل إلـى الإنسان.

يقول كولمان :"من المعروف أن أحد الأسباب الرئيسية فى رفض جسم الإنسـان لأعضاء الخنزير، وجود سكر معين على سطح أعضاء الخنزير". يتوقع الكثير مـن الباحثين أنه إذا أمكن أن نشيل جين الخنزير المسئول عن إضافة جـزىء السـكر هذا، فستكون أعضاء الخنزير أكثر قبولا إذا زرعت فى جسم الإنسان.

أشار لى سيلفر إلى أن سرعة العمل وتضميناته مذهلة :"لقد توقع الجميـع هـذا بعد دوللى، لكنهم كانوا يقولون إنه سيتم فى ظرف خمس سنين أو عشر". أمـا مـا لايصدق فهو السرعة التى يحدث بها هذا.

أضاف سيلفر : "إننا نقترب أكثر وأكثر إلى الإنسان. كل هذا يمكـن أن يطبـق على الإنسان. إن هندسة البشر وراثيا قد أصبحت الآن، بالفعل، على الأفق".

فى القلب من جدل الاستنساخ تكمن بالطبع هندسة البشر وراثيا، أو حتـى مجـرد الاستنساخ لإنتاج نسخ بشرية.

كانت هذه هى القضية التى طلب الرئيس كلينتون مـن لجنـة الأخلاقيـات أن تفحصها. هذا هو التطبيق الذى عارضه ويلموت بعنف فى كل تصريح عـام لـه. هذا هو السبب فى أن يشعر كبار رجال الدين والأخلاقيون بأن أصواتـهم لابـد أن تسمع. وهذا بالطبع هو السبب فى أن يكون مولد دوللى مروعا.

لكن العلماء والأخلاقيين الذين أخذوا فى حسبانهم احتمالات الاستنساخ، وجـدوا أنفسهم يواجهون ظلالا من الفروق لها من المراوغة ما يصعب معه على الكثـيرين ـــ كما يقولون ـــ اتخاذ قرار حاسم. فإذا ما رأينا أن نرفض أن يجرب العلمـاء على بويضات الإنسان، يضيفون إليها جينات خلايا متخصصة، ويرون إن كان فـى مقدورهم أن يدفعوا النسيج إلى النمو، فعلى المجتمع أن يتخلى عن البحوث التى قـد تمكن الناس من أن ينموا أعضاءهم لزراعتها فى أجسادهم ـــ وهذا أمل يصعـب

أن ننبذه. ربما كان هناك إذن نوع مقبول من بحوث محددة فى استنساخ الإنسان ـــ يقول البعض. لكن، أين سنضع الخط الفاصل ؟ هل من الصواب أن نجرى بحوثاً تقف مباشرة قبل إنتاج الطفل النسيخ ؟ أمن المقبول أن نجرى بحوثاً تنتهى بنسائخ بشرية لنساعد العقيم من الأزواج المتلهفين على أن يرزقوا بطفل ؟ أنرفض أن نستنسخ البشر من خلايا جنينية مبكرة لا من خلايا شخص بالغ وُلِد فعلاً ؟ إلى أى مدى نود أن نمضى فى مراقبة مراكز الإخصاب فى المعمل ؟ وإذا لم نتمكن من حجج منطقية واضحة ضد استنساخ الإنسان، فهل يعنى ذلك أن نلجأ إلى الخيار اللادايتى البديل، كما يقول الإنسانيون ؟

بل لقد اعترف حتى إين ويلموت بأنه لم يستطع أن يضع خطوطا فاصلة عندما واجهته تلك الفروق الدقيقة فى بحوث استنساخ البشر. على أية حال، إذا كنا نرغب حقا فى أن نوقف استنساخ البشر، فلقد نقول إن أى مغامرة فى هذا الاتجاه لن تكون إلا خطوة على منحدر زلق.

•••

فإذا بدأنا بالاحتمال الأكثر إدهاشا، والأقل إثارة للجدل، فلنتأمل فكرة استخدام استنساخ الإنسان لتنمية الأعضاء للنقل. يحلم العلماء بالبدء بأكبر الأعضاء، نخاع العظام ـــ وهذا عضو سائل، وبذا فإن الأمر لا يتطلب من الخلايا أن تنتظم نفسها فى نمط معين. يقوم نخاع العظام بصناعة كرات الدم الحمراء التى تنقل الأكسجين فى الدم، وكرات الدم البيضاء التى تشكل الجهاز المناعى، وصفائح الدم التى تسبب تجلط الدم.

لم يكن ستيوارت أوركين، الأستاذ بكلية طب هارفارد، والذى يدرس خلايا الدم وأمراضه، لم يكن أبدا بالشخص الذى يهتم بالخيالات الجامحة، احتفظ بسمعته كعالم جاد صمدت أعماله عقودا وعقود، أمام أدق الفحوص. لكنه تنبأ عندما وقف للشهادة أمام اللجنة الرئاسية للأخلاقيات يوم ١٤ أبريل ١٩٩٧، تنبأ بأن يستخدم المرضى الاستنساخ فى تنمية نخاع عظامهم ليكون النديد الكامل الجاهز عند الحاجة.

الفكرة هنا هى أن نبدأ عملية الاستنساخ كما لو كنا سنستنسخ جنينا ـــ نأخذ

خلية من المريض وندمجها بخلية بويضة أزيلت نواتها. ستعدّل البويضة توقيت المادة الوراثية للخلية البالغة، ثم تبدأ فى الانقسام بعد أن غدت أشبه ما يكون بخلية جنينية جديدة تحمل جينات الفرد البالغ. وهنا ـــ يقول أوركين ـــ تبدأ الخطوة الحاسمة. تُضاف كيماوياتٌ توجه الخلية كى تصبح نخاعٍ عظام، ومن ثم تُدفع كل هذه الخلايا المُستنسَخة، التى تحمل إمكانية أن تصبح أى جزء من الجسم، كى تصبح خلايا نخاع عظام. وستكون النتيجة نخاعاً مطابقاً لنخاع المريض.

تقول بريجيد هوجان ـــ المتخصصة فى تنامى الفئران بجامعة فاندربيلت ـــ إنها وآخرين قد اقتربوا من إنجاز هذا فى الفئران، لقد تمكنوا من تحديد بعض الكيماويات البيولوجية التى توجه مصير الخلية فى الفئران. أما بالنسبة للإنسان فإن العلماء لا يزالون فى بداية الطريق. يقول أوركين : "هناك فروق بين الأنواع، فإذا كنا نريد أن نطبق هذه التقنية على الإنسان فمن الضرورى أن تجرى البحوث على الخلايا البشرية".

أخبر أوركين اللجنة الرئاسية بأن " هذه تقنية متقدمة جداً. نحن لا نعرف كيف نجريها. لكن هذا البحث الذى نتحدث عنه هو سبيلنا الوحيد إذا أردنا أن نعرف إن كانت ممكنة. معظم البحوث مجهولة ـــ والطريقة الوحيدة كى نعرف إمكانية النجاح هى أن نبدأ".

***

لكل من يحتاج أن يعرف أهمية العثور على طريقة لصناعة نخاع العظام، أن يستمع إلى مرضى اللوكيميا وعائلاتهم الحزينة.

فى يونيو ١٩٩١ عرف جيى فاينبرج أنه مريض بلوكيميا حادة بالعظام ـــ بسرطان فى الدم. كان يقطن فى ويست أورانج، نيوجيرسى، وكان عمره اثنين وعشرين عاماً. يبدأ المرض بإنتاجٍ فائقٍ هائلٍ من كرات الدم البيضاء الناضجة، وهذه هى خلايا الجهاز المناعى التى تهاجم العدوى. تعمل الخلايا لا تزال فى هذه المرحلة غير الحادة من المرض، على الرغم من كثرتها، ولايكون المريض فى خطر الموت المباشر. بعد أربعِ سنوات أو خمسٍ يدخل المرض مرحلته الثانية المميتة. فبدلاً من أن ينتج النخاعُ خلايا دم بيضاءَ ناضجة، يبدأ فى إنتاج أعداد

هائلة من الخلايا غير الناضجة. والعلاج الوحيد الناجح هو تحطيم نخاع عظام المريض بالكيماويات فى المرحلة غير الحادة، وزرع نخاع جديد، من شخص سليم، فى عظام المريض.

عرف فاينبرج أن عليه أن يجد مَنْ يهبه نخاعَ العظام وإلا فسيموت فى ظرف سنين معدودة. لابد أن يكون نخاع عظام الشخص الواهب قريباً جداً، وراثياً، من نخاعه. فإذا لم يتوافق النخاع الجديد معه أُنتج كرات دم بيضاء تهاجم خلايا فاينبرج وأنسجته على أنها أجسام غريبة، وتكون النتيجةُ (وتسمى مرض الطُّعْم ــ ضد ــ العائل) مميتةً، يموت المريض بهجوم موجَّه من جهازه المناعى الجديد.

يبدأ البحث عن الواهب بين الإخوة والأخوات والأبوين والأقارب. لكن هناك الكثير جداً من التراكيب الوراثية المحتملة، حتى ليكتشف بعض المرضى أنْ ليس بين أقاربهم مَنْ يصلح واهباً لخلايا النخاع. وهذا ما حدث مع فاينبرج، وهذا ما جعل من البحث عن واهبٍ للنخاع عملية أليمة ومكلفة.

بدأ فاينبرج البحث بمكتب تسجيل دولى لديه مليون ونصف مليون ممن تطوعوا لوهب نخاعهم إلى الغرباء. لم يكن بينهم من يوافقه. وعلى هذا شرع فى البحث بنفسه فاختبر ما يزيد على ٤٠ ألف شخص، وتكلف مبلغاً يفوق المليون دولار، جاء معظمه من غرباء سمعوا عن ورطته فدفعوا لمساعدته. والكثير ممن يشرعون فى مثل هذا البحث يعلنون ورطتهم على الملأ، ويستجدون الناس أن يتبرعوا أو أن يختبروا دمهم، الكثير منهم ينفقون الأشهر أو السنين وملايين الدولارات، ليخيب مسعاهم فى نهاية الأمر. والأسوأ أنْ ليس أبداً ثمة نخاع يكون التوافق معه تماماً ــ إلا إذا جاء من توأم متطابق ــ وعلى هذا، وحتى فى أفضل الأحوال، يظل تهديد مرض "الطُّعْم ــ ضد ــ العائل" قائماً. فلقد يجد المريض فى النهاية واهباً، ليموت نتيجةً لزرع النخاع. سيكون الأمر رائعاً لو أمكنك أن تتخلى عن الازدراع الخطير لنخاع غيرك، وأن تُنَمّى نخاعَك أنت نفسك.

بل سيكون الأروع أن ننمى أعضاءً غير سائلة ــ كالكُلْية والكبد. يقول أوركين إن العلماء قد يتمكنون فى النهاية من إنجاز الخطوة الأولى التى يضيفون فيها جينات خلية بالغة إلى بويضة. فإذا عرفوا كيف تعيد البويضة برمجة دنا

الخلية لترجع إلى حالتها البدائية، فقد يتمكنون من دفع الخلية إلى إعادة برمجة دناها هى، لتتنامى إلى نوع الخلية التى يريدونها. هذا بالطبع هو أبعد السيناريوهات ولوجا فى المستقبل، كما حذر أوركين، لكنه يوضح لنا ما قد يصبح ممكنا يوما ما. وتعلم إعادة برمجة دنا الخلية لابد أن يبدأ بالاستنساخ.

***

طبيعى أن الروعة الحقيقية للاستنساخ لا تزال تدور حول قضية السبب فى أن يطلب البعض استنساخ الإنسان، وما قد يحدث لو حاولنا ذلك.

فأما هؤلاء الذين يعارضون استنساخ الإنسان، مثل إيزكيل عمانويل، فيقولون إنه أيا كان رأيك فى أخلاقيات الاستنساخ فستبقى حقيقة أنه خطر شنيع. والمؤكد أن تجربة دوللى قد أعطت إيماءات هامة عن مدى خطورة الاستنساخ على معظم الأجنة، وليس هناك من قد يظن أننا سنضحى بمئات البويضات البشرية والأجنة من أجل نسيخ واحد حى. إن هذا وحده ـــ كما يقول عمانويل وغيره من أعضاء اللجنة الرئاسية للأخلاقيات ـــ يكفى كى يجعل استنساخ البشر أمرا غير أخلاقى.

لكن لى سيلفر يحب أن يصعق الأخلاقيين ورجال اللاهوت، بل والكثير من العلماء، بأن ينبه إلى أخطاء من جادلوا من تجربة دوللى بأن استنساخ الإنسان غير مأمون العواقب. أخبرنى أنه وقف أمام العلماء والأخلاقيين فى اجتماع عقد بواشنطون فى نهاية يونيو ١٩٩٧، وصدمهم بقوله إن الاستنساخ سيكون أكثر أمانا من الطريقة العادية لإنجاب الأطفال بلقاء الحيوان المنوى بالبويضة. كان الاجتماع مقصورا على العلماء والأخلاقيين ـــ بلا صحافة ولا جمهور ـــ كى يسمح لهم بالمناقشة فى حرية. ورغم ذلك فقد كان ثمة ضغوط حتى تقال الأشياء المقبولة سياسيا.

كانت أولى الحجج التى أثارها من يخشون الاستنساخ هى أنه سيخلق مسوخا، أخطاء وراثية تولد كأجنة ميتة أو ـــ وهو الأسوأ ـــ تولد حية. تساءلوا : كيف نخاطر بمثل هذه المصيبة ؟ لكن سيلفر أجاب بأن الكلونة فى الواقع أكثر أمانا ـــ من الناحية الوراثية ـــ من التكاثر الجنسى الطبيعى، لأنها تتجنب أكثر عيوب الولادة شيوعا، نقصد الأجنة التى تحمل العدد الخطأ من الكروموزومات.

تحدث الغالبية العظمى من العيوب الوراثية للمواليد بسبب حمل الجنين لعـــدد مـــن الكروموزومات أكبر أو أقل من الطبيعي. أخبرني جاك كوهيـــن، المديـــر العلمـــي للتكاثر بالمساعدة بمعهد طب التكاثر وعلومه بمستشـــفى ســـانت بارنابـــاس فـــي ليفنجستون نيوجيرسى، أخبرني عن انتشار هذه المشاكل، المعروفة باسم الاختـــلال العددى فى الكروموزومات "بأن المعدلات مذهلة". إن نسبة تصل إلـــى ٤٠ ـــــ ٥٠% من بويضات النساء تحت عمر الأربعين تحمل كروموزوما زائدا أو ناقصـــا. "أما فى النساء الأكبر سنا، فيكون المعدل أكبر، وقد يصل إلـــى ٩٠%". ذاك هـــو السبب فى انخفاض كفاءة الإخصاب فى الأنبوب، وذاك هو السبب فـــى ألا تحمـــل المسنات".

من الممكن أن تخصب هذه البويضات ذات الكروموزومات الزائدة أو الناقصـــة، ولقد تخصب الحيوانات المنوية المختلة العدد البويضات أيضا. لكن العادة أن تمـــوت الأجنة الناتجة على الفور ـــــ تجهض المرأة فى الكثير من الأحيان قبل حتـــى أن تعرف أنها حامل. لا يعيش من هذه الأجنة إلا قلة، ومن بين هذه قلة تحيـــا حتـــى تولد، يكون معظمهم فى العادة من حاملى كروموزوم ٢١ زائد ـــــ ويطلـــق علـــى هؤلاء أطفال متلازمة داون (الطفل المغولـــى). أمـــا الزيـــادة فـــى عـــدد معظـــم الكروموزومات الأخرى فتكون بلا استثناء مميتة، وكذا الحال أيضا بالنسبة لنقـــص أى من معظم الكروموزومات.

يحدث الشذوذ فى عدد الكروموزومات عند إنتاج خلايـــا الحيوانـــات المنويـــة والبويضات. تنضج الخلايا التى ستعطى الحيامن فى الخصية، وتلك التى ســـتعطى البويضات فى المبيض. تنقسم هذه الخلايا أثناء النضج مرارا وتكرارا وتتنامى إلـــى خلايا تحمل نسخة واحدة من كل كروموزوم، بدلا من اثنتين. وعندما يحـــدث هـــذا تنتهى بعض الحيامن والبويضات بكروموزوم زائد أو كروموزوم ناقص.

لا يحدث مثل هذا التشوش فى الاستنساخ، كما يشير سيلفر. فأنت على أية حـــال تبدأ بخلية طبيعية، من شـــخص طبيعـــى بـــالغ، يحمـــل العـــدد الصحيـــح مـــن الكروموزومات. ينتفى بذلك السبب الرئيسى فى العيوب الوراثية.

أما الفئة الرئيسية الأخرى من عيوب الولادة ـــ وهى أقل شيوعا مـــن الشـــذوذ الكروموزومى ـــ فهى الأمراض الوراثية المتنحية، مثل أنيميـــا الخلايـــا المنجليـــة

ومرض تاى ساكس. تظهر هذه الأمراض عندما يحمل كل من الأبوين نسخة واحدة من جين يسبب المرض عندما توجد منه جرعتان. الأبوان سليمان، لكن إذا ما ورث أى من أبنائهما النسخة الطافرة من الجين من كل من الأبوين، ظهر عليه المرض. والاستنساخ مرة أخرى يتجنب هذا السبب من أسباب عيوب الولادة، لأنه يبدأ بخلية من شخص سليم غير مريض.

يقول بعض معارضى الاستنساخ إن تجربة دوللى قد أوضحت أنه غير مأمون، فلقد بدأ إين ويلموت بـ ٢٧٧ بويضة وانتهى بحمل واحدة. غير أن سيلفر يشير إلى أن ١٣ فقط من هذه البويضات قد تطورت إلى أجنة، وأن ١٢ من هذه قد أجهضت فى بداية الحمل، وهذا يعنى نجاحا معدله ١ فى كل ١٣ ـ معدل أعلى بكثير من معدل النجاح للإخصاب فى الأنبوب فى أيامه الأولى.

والإجابة بالطبع هى أننا نحتاج قدرا أكبر من البحوث حتى نعرف مدى الأمان فى استنساخ البشر وإلى أى مدى يمكن أن نعول عليه. ولقد أكدت رسالة سيلفر أن ليس لدنيا من المعلومات ما يثبت أنه خطر، ومن الخداع أن ندعى غير ذلك.

•••

وهذا الخطر الجسدى المزعوم للنهج ليس إلا واحدة من الحجج ضد استنساخ الإنسان. ثمة حجة أخرى تقول إن النسائخ قد تبدو شابة، لكنها فى الواقع مسنة ـ فالنسيخ سيحمل الدنا العجوز للشخص البالغ الذى من خلاياه كلون، نعنى أن فترة حياة النسيخ لن تكون سبعين سنة أو ثمانين، وإنما فقط الفترة الباقية من حياة الشخص البالغ المكلون.

يرتبط هذا الخوف بالسؤال الذى ثار فور الإعلان عن دوللى : ما عمر دوللى؟ هل عمرها هو العمر الزمنى أم أن لها عمر النعجة التى من خلاياها استنسخت ؟ بمعنى آخر : هل يصاب الدنا بالشيخوخة ؟ وهل يحدد عمر الدنا طول عمر الحيوان أو الإنسان ؟ أم أن الساعة البيولوجية يعاد ضبطها عندما تستنسخ الخلية ؟

فأما من يقول إن دوللى هرمة وراثيا فيذكرون صورة تستوقف الانتباه لشيخوخة الدنا، والسرطان. توجد فى طرفى كل كروموزوم تتابعات مكررة من الدنا ـ كالتهتهة. والفكرة هى أن تتابعات الدنا هذه، المسماة التيلوميرات، والتى

تشبه شرائط التيكرز، تتآكل فى كل مرة تنقسم فيها الخلية. والمفروض أنها تكـــون أطول ما تكون فى الأجنة، ثم تصبح أقصر وأقصر مع تقدم عمر الشخص. فإذا مـــا تآكلت تماما، ماتت الخلية، ومات الشخص.

يقال إن لخلايا السرطان تيلوميرات لها طول تيلوميرات خلايا الأطفال حديثـــى الولادة، تمكنها من الانقسام إلى الأبد، ومن أن تكون ـــ عمليا ـــ خلايا خـــالدة. تقول نظرية التيلومير إنه لو أمكن للعلماء أن يطيلوا تيلوميرات كبـــار الســـن فقد يتمكنون من إعادة الشباب، وإذا أمكنهم تقصير تيلوميرات خلايا السرطان أمكنـــهم علاج السرطان.

فإذا كانت قصة التيلومير صحيحة، فليـــس لدوللـــى أن تعيـــش طويـــلا، فلقـــد استنسخت من نعجة عمرها ست سنوات، وهذا سن الشيخوخة عند الأغنام. وقـــف العلماء، الواحد بعد الآخر، عقب الإعلان عن دوللى يستشهدون بنظرية التيلومـــير. لا يمكن أن يكون الاستنساخ مأمونا ـــ يقولون ـــ فلقد تبدو دوللى شـــابة لكـــن تيلوميراتها قد تكون تيلوميرات نعجة مسنة.

بالطبع، لن نجد عيبا واضحا فى هذه الحجة. لكن أكثر من ٩٠% من انقســـامات الخلايا التى تحدث فى حياة الحيوان ـــ أو الإنسان ـــ إنما تحدث وهو لا يـــزال فى رحم أمه حيث ينمو من جنين دقيق الحجم ليصبح جنينيا يولد. فإذا لم يكن أمـــام تيلوميرات دوللى إلا عدد محدود من انقسامات الخلايا، فكيف كان لـــها أن تكمـــل حياتها الجنينية ـــ المفروض أن تنهار خلاياها، تستنفد تيلوميراتها.

وحتى لو أهملنا الجدل النظرى هذا، فهناك معضلـــة أخـــرى بالنســـبة لفكـــرة التيلومير هذه : البويضات مليئة بإنزيمات تطيل التيلوميرات. والواضح أن أول مـــا تفعله البويضات عقب إخصابها هو أن تضبط أطوال تيلومـــيرات كروموزوماتـــها. وعلى هذا فإذا بدأ النسيخ بتيلوميرات قصيرة، فالمؤكد أن البويضة ستقوم بإطالتها.

لكن، حتى لو لم نعر هذا العيب فى دعوى التيلومير اهتماما، فـــهناك مشـــاكل أخرى فى هذه الفكرة. كل الحيوانات تشيخ، لكن الأنواع المختلفة تحمل تيلومـــيرات تختلف كثيرا فى الطول. والأنواع ذات التيلوميرات الأطول لا تعيش أطـــول مـــن الأنواع التى تولد بتيلوميرات أقصر. أخبرنى سيلفر أن باحثى الفئران قـــد أنتجـــوا

فئران لا تنتج الإنزيمات التى تصنع التيلوميرات. بدت الفئران فى صحة جيدة، وبذا قام الباحثون بتزويجها سويا ليروا ما سيحدث. ولقد وصلوا الآن إلى الجيل الرابع من الفئران التى تفتقر إلى إنزيم التيلومير، ولم يجدوا بها حتى الآن بأسا. ثم أضاف : إن طول حياتها طبيعى.

أخبرتنى إليزابيث هـ. بلاكبيرن، من جامعة كاليفورنيا بسان فرانسيسكو، والتى تعرف باسم "ملكة التيلوميرات" بسبب دراساتها الرائدة ـــ أخبرتنى عن كشف أكثر تدميرا لنظرية التيلوميرات : وجد الباحثون أن طول التيلومير لا يتناقص دائما بشكل معنوى مع تقدم العمر، وأن خلايا السرطان لا تحمل دائما تيلوميرات ذات طول ثابت. تقول بلاكبيرن إن نظرية التيلومير لا تختلف فى صحتها عن نظرية تقول إنه لما كان جلد كل من يكبر فى السن يتغضن، فإن تغضن الجلد يسبب الشيخوخة. تقول : من سنين معدودة كان عالمنا عالم "أبيض وأسود"، أما الآن فقد دخل إليه عنوة العالم الحقيقى.

أما عن قضية ما إذا كان عمر دوللى عند ولادتها هو ست سنوات، فأمر لا يعرفه أحد. فإذا عاشت حياة نعجة طبيبة طولها ست سنوات أو نحو ذلك، فإن ذلك سيعنى أن ساعة دناها قد أعيد ضبطها حقا. أما إذا ماتت صغيرة فستبقى إجابة السؤال عن الشيخوخة بلا حل واضح. ربما كان علينا ـــ كما أخبرنى ويلموت ـــ أن ننتظر لنرى.

يقول بعض معارضى الاستنساخ إن موضوع السرطان يقلقهم. تتراكم الطفرات فى الدنا أثناء حياة الخلية، وهناك نظرية رئيسية للسرطان تقول إن الخلية تصبح سرطانية إذا جمعت طفرات فى بضع جينات هامة. فإذا ما استنسخت من خلية بالغة فإن هذا قد يعنى أن الطفل النسيخ سيولد وهو يحمل طفرات خلية بالغة، ليصبح بذلك أكثر عرضة للسرطان وهو طفل، على عكس ما هو معروف من أن كبار السن هم الأكثر عرضة له.

لكن هناك مشكلة مع هذا الجدل أيضا ـــ يقول سيلفر. فخلايا البويضات والحيامن التى يتحد دناها لتخليق المادة الوراثية للأجنة، هـ خلايا ناضجة أيضا، ولها من القابلية لتجميع الطفرات المسببة للسرطان مثل ما لغيرها من الخلايا. وعلى هذا فليس من سبب كى نتوقع أن النسيخ الناشىء عن خلية جلد أو خلية

ضرع مثلا، سيبدأ بدنا قد مضى شوطا، على الطريق نحو السرطان، أبعد من طفل جاء بالطريقة الطبيعية.

•••

لم يكن لهذه الحجج القائلة إن الاستنساخ قد لا يكون خطرا، لم يكن لها أن تصبح ذات بال لو لم يكن هناك من يعتزم أن يستنسخ البشر. لكن ثمة عددا من الأطباء — على الأقل فى عالم عيادات العقم — يتطلعون إلى استخدام طرق الاستنساخ لمساعدة الأزواج فى الإنجاب — حتى لو كان الأطفال بالفعل نسائخ.

يقول مارك ساور خبير العقم بالمركز الطبى المشيخى بنيويورك، إن أكثر ما يثير اهتمامه هو استنساخ خلايا الأجنة المبكرة للبشر بنفس الطريقة التى استخدمها علماء مثل ستين فيلادسين ونيل فيرست فى استنساخ الأجنة المبكرة للأبقار. هو يود لو أخذ كل خلية من جنين بشرى مبكر ليستنسخها، فينتج عددا من الأجنة المتطابقة بدلا من الطبيق الواحد المعتاد. سيقوم بعد ذلك بزرع بعض الأجنة فى رحم المرأة مباشرة، ثم يجمد ما يزيد للمحاولات التالية للحمل.

نعم — يعترف ساور — قد تنتهى المرأة بتوأمين متطابقين، أو ثلاثة، بل أربعة — ربما تولد على سنين متفرقة. لكن البديل الآخر هو ألا تنجب على الاطلاق.

أشار الدكتور ساور وآخرون إلى أنه إذا تمكن الأطباء من إنتاج عدد من النسخ المتطابقة من جنين، فقد يتجنبون إعطاء النساء عقاقير قوية لدفع مبايضهن إلى إنتاج فائق من البويضات. يقوم الأطباء بهذا الإجراء لأنهم يحتاجون إلى عدد أكبر من البويضات، حتى يخصبوها وينتجون من الأجنة أكبر عدد ممكن، وبذلك يرفعون من احتمالات حمل المرأة. لا ينجح إخصاب كل البويضات، ولا يتنامى كل جنين إلى أبعد من بضعة انقسامات خلوية (الواقع أن معظمها يحمل شذوذات كروموزومية مميتة)، ولا ينجح كل جنين بدأ نموه بالمعمل عندما يستزرع فى رحم امرأة، لهذا كله كان على الأطباء أن يعدلموا إلى أقصى حد إنتاج المرأة من البويضات. الأرخص من ذلك بكثير، بل والأسهل أيضا، أن يكثروا من جنين أو اثنين، بدلا من دفع مبيض المرأة إلى إنتاج عشر بويضات أو أكثر. يمكن أن

تكلون خلايا الجنين بإيلاج دناها فى بويضات، كانت ستستبعد مثلا لأن إخصابها لم ينجح، أو أن تؤخذ مثل هذه البويضات من شابات يتبرعن بها.

يقول روبرت أندرسون، مدير مركز جنوبى كاليفورنيا لطب التكاثر فى نيوبورت بيتش : "إنها لفكرة ساحرة، حتى لأؤكد أن هناك شخصا ما، فى مكان ما، يعمل عليها فى هذه الأيام". والواقع أنه يعتقد أن الأطباء فى أكثر من مكان "يعملون على هذا النوع من تكثير أجنة البشر".

لكن، هل يقبل هذا من يقولون إنهم يعارضون — من الناحية الأخلاقية — استنساخ الثدييات ؟ أخبرنى إين ويلموت إنه لا يعرف إجابة : "إن تكثير الأجنة قد غدا وشيكا، ومن الصعب أن ننادى بإيقافه". أضاف أنه لا يعارض استخدام الأجنة جميعا فى نفس الوقت بحيث تنجب المرأة توأمين متطابقين أو ثلاثة. وهو لا يعرف إن كان سيوافق على تجميد بعض نسائخ الأجنة لتستخدم فيما بعد. إن ما يخشاه هو ألا يعامل التوأم الطبيق الجديد لطفل بلغ من العمر بضع سنين، كشخص متفرد. ويلموت من ناحية أخرى يرى أنه لن يعامل كما يجب، بالنظر إلى الاعتراضات الأخلاقية على الاستنساخ.

لكن هذا قد لا يكون سوى البداية، كما يقول أخصائيو العقم. أخبرنى جاك كوهين — من مستشفى سانت بارناباس — فى مايو ١٩٩٧ أن ثلاث سيدات قد اتصلن به. كانت مبايضهن قد كفت عن العمل ولما يبلغن الخامسة والأربعين من العمر، وكن يرغبن فى الإنجاب. طلبن منه أن يضيف دنا من إحدى خلايا الزوج إلى بويضة أزيل دناها من واهبة. سينتج عن هذه البويضة نسيخ للزوج. ثمة بديل هو أن يضيف الطبيب جينات إحدى خلايا المرأة إلى بويضة الواهبة. لتنتج نسيخة للزوجة.

لكن كوهين يقول إن الطريقة تحتاج لا تزال إلى أبحاث كثيرة قبل أن نتمكن من استخدامها على البشر : "أنت لا تستطيع من الناحية الأخلاقية أن تستخدم مثل هذه الطريقة إلا إذا شعرت، من الأبحاث على الحيوان، أنها مأمونة عالية الكفاءة". يقوم الآن هو وغيره بإجراء البحوث، لكنه لم يخطط لاستنساخ أحد، على الرغم من أنه لا يحمل أية اعتراضات أخلاقية على استخدام الاستنساخ فى مساعدة سيدات مثل من اتصلن به.

يقول ألكسندر م.كابرون ـــ المحامى والأخلاقى بجامعة جنوبى كاليفورنيا فـى لوس أنجيلوس، وعضو اللجنة القومية الاستشارية للأخلاقيات البيولوجية ـ يقـول إن بعض أطباء العقم قد ناشدوا اللجنة ألا تحظر الاستنساخ بسـرعة قبـل الأوان. (والواقع أن التقرير النهائى للجنة قد اقترح ـــ دون أن يشير صراحة إلى التماس الأطباء ـــ أن يحظر الاستنساخ فقط من خلايا من ولدوا فعـلا، وتـرك البـاب مفتوحا أمام الكثير من الاحتمالات التى قد يراها أطباء العقم).

اتصل أحد الأطباء بكابرون ليقول إنه يعتقد أنه سيتمكن ـــ مع تقدم الأبحـاث فى التقنية ـــ من مساعدة النساء اللوائى يمكن إخصـاب بويضاتـهن، ولكنـهن يجهضن دائما. كانت فكرته هى أن ينتج الجنين، ثم يستنسخه بإضافة أنوية خلايـاه إلى بويضات أفرغت من أنويتها مأخوذة من واهبات ليس لديهن مشاكل فى الحمـل، ليقوم بعد ذلك بغرس هذه الأجنة فى رحم المرأة العقيم.

يقول كابرون : "كان هذا الطبيب يستعطفنى. قال لى إن هنـاك سـيدات ليـس أمامهن طريق آخر للحمل". أصر الطبيب على أنه لا يجوز أن تكون هذه الطريقـة مثارا للمعارضة، لأن النسائخ لن تأتى من خلايا بالغة، هى إذن لا تقع فـى نفـس المجال الأخلاقى للاستنساخ من خلية بالغة، ثـم إنـه طـالب لجنـة الأخلاقيـات البيولوجية بألا تحظرها.

قلت له : "إننى اعتقد أنك على حق، إنها لا تثير نفس المشاكل، لكنها تثير عنـد البعض نفس القضايا. طريقتك ستنتج عددا من النسخ لنفس الشـخص، لـن تولـد جميعا فى نفس الوقت، بل وقد تلدها نفس الأم".

فى أثناء هذا الجدل، كان جاك كوهين وستين فيلادسين يحـاولان شـيئا يشـبه كثيرا ما اقترحه هذا الطبيب على أليكس كابرون. أما الاختلاف فـهو أنـه بينمـا اقترح الطبيب نقل نواة بويضة امرأة عقيم إلى سيتوبلازم سـليم لبويضـة واهبـة، اقترح فيلادسين وكوهين نقل السيتوبلازم السليم من بويضة الواهبة إلـى بويضـة المرأة العقيم.

اختارا ثلاث سيدات تخصب بويضاتهن طبيعيا، لكنها لا تتنامى بعد الإخصـاب، الأمر الذى يعنى على الأغلب أن سيتوبلازم البويضات ليس على ما يـرام. لكـل

سيدة من الثلاث خُصِّصَت واهبةً ـــ شابة بويضاتها سهلة الإخصاب، وتتنامى بعد الإخصاب طبيعياً بكفاءة. حقَن كوهين السيدة العقيم والواهبة بهرمونات لتتزامنا فى وقت التبويض. وعندما أنتجت كلتاهما البويضات قام أحد أطباء النساء بأخذ البويضات الناضجة من مبيضى كل من السيدتين.

بدأ كوهين وفيلادسين العمل على بويضة الواهبة باستخدام طريقة طوَّرها فيلادسين. وضعاً البويضة فى محلول يجعل أغشيتها مرنة، بحيث يمكن أن تنطوى على نفسها، ثم غرسا ماصة فى البويضة وشفطا كل السيتوبلازم تقريباً. انطوت الأغشية المتراخية حول فقاعة السيتوبلازم تحيطها وتحميها. انتهيا إذن بكرة سيتوبلازم : بويضة بلا نواة.

كانت الخطوة التالية هى دمج هذه البويضة الخالية من النواة فى بويضة المرأة العقيم، باستخدام طريقة تشبه كثيراً تلك التى استعملها فيلادسين فى كَلْوَنة الماشية. غَرَسَ كرة السيتوبلازم تحت الغلاف الهلامى لبويضة المرأة العقيم، ثم هَزَّ البويضة بدفقة كهربائية قصيرة مفاجئة فاندمجت كرة السيتوبلازم فيها. وأخيراً قام كوهين وفيلادسين بحقن حيوان منوى فى البويضة المُعَدَّلة لإخصابها. (لم يكن لهما أن يتركا الحيامن تسبح إلى البويضة وتخصبها، لأن الصدمة الكهربائية قد جعلت البويضة تظن أنها قد أُخْصِبت ـــ لم تعد تسمح بأن يخترقها حيوان منوى).

أخبرنى كوهين أنه وفيلادسين قد جَرَّبا الطريقة مع ٢٢ بويضة من النساء الثلاث، وأنهما تمكَّنا من إخصاب ٢١ منها. تنامت بويضاتٌ ثلاث ـــ واحدة من كل سيدة ـــ إلى أجنة نُقلت إلى أرحام صاحباتها. لم يستمر أىٌّ منها طويلاً، لكن كوهين يقول إنهما مازالا فى البداية "إن هذا لا يعنى على الاطلاق أن الطريقة قد فشلت".

يقول كابرون إن أغرب عرض سمعه كان من طبيب يحلم بأنْ يتمكن بالاستنساخ من تخليق مصدر للبويضات لمن فشلت مبايضهن من النساء. تتلخص فكرته فى نقل الجينات من إحدى خلايا المرأة إلى بويضة مفرغة من نواتها تأتى من واهبة. سيَسمح الطبيب للجنين بالتنامى، ليجهضه وينزع منه المبيضين ثم يحصد ما بهما من بويضات. ستكون هذه البويضات بالطبع متطابقة وراثياً مع بويضات المرأة لو انها كانت تستطيع إنتاجها. يقوم الطبيب بعد ذلك بإخصاب

بويضات الجنين فى المعمل، ليسمح للمرأة بأن تحظى بنسل حقيقى لها.

صحيح أن نواحي كثيرة من هذا العرض لا تزال فى مرحلة التجريب على الحيوان، لكن مثل هذه المعالجات لا يجوز فى رأى الطبيب أن تُحْظَر — كما أخبرنى كابرون. فهذه المعاملة على أية حال — كما يقول — لن ينتج عنها نسيخ بشرى. طبيعى أنْ سيعترض معارضو الإجهاض على فكرة إنتاج جنين نسيخ لمجرد أن نجهضه، أن نضحى بجنين لنسمح لامرأة بأن تنجب.

قد تبدو هذه الأفكار خطرة ومستقبلية، لكن بعض أخصائيي العقم يجادلون فى حماس بأن من يصدرون الأحكام بشأن البحوث قد لا يدركون أية آلام تعذب مرضاهم.

يقول جيمس جريفو، مدير قسم الغدد الصماء والتكاثر بالمركز الطبى لجامعة نيويورك : "لم يجلس أىٌ من هؤلاء ليتحدث إلى مرضاىْ، لم يشهد أى منهم البؤس الذى يحياه مرضاىْ".

تساءل جريفو: "من يكون له القرار الأخير ؟ ألا يجب أن يُسمح للمرضى أن يتخذوا هذه القرارات بأنفسهم ؟ "إن من يصدرون القرارات للأطباء الذين يريدون الاستنساخ "يهملون مصالح مرضاىْ".

عندما سئل أخصائيو العقم هؤلاء عما إذا كان استنساخ البشر سيحدث يوما ما، أجاب معظمهم "بالطبع !".

أخبرنى كوهين أن "هناك فوائد للتقنيات المرتبطة بالاستنساخ. ستتزايد التطبيقات وتتزايد. على السياسيين وصانعى القانون أن يحسموا أمرهم فيما إذا كان التكاثر اللاجنسى مقبولاً. فى رأيى ألاّ فارق على الإطلاق بين التكاثر الجنسى واللاجنسى. إن الجدل كلّه هراء — وماذا يهم ؟ سيوافقنى الناس بعد خمسين عاماً".

أما أكثر ما سمعت من اقتراحات ترويعاً فقد جاء عن ستين فيلادسين. يعمل فيلادسين الآن بعض الوقت فى مركز كوهين للعقم حيث يجرى بحوثاً على بويضات الفئران، وعلى البويضات، التى كانت ستُنْبَذ، المأخوذة من نساء عقيمات. كما يعمل أيضاً بعض الوقت فى عيادة للعقم قرب منزله فى فلوريدا، حيث يحقن

حيامن رجال مصابين بالعقم مباشرة فى البويضات بغرض إخصابها. هناك حيامن لا تستطيع طبيعيا ـــ إلا نادرا ـــ أن تخترق البويضات. أخبرنى فيلادسين أنه يعتقد أن ثمة احتمالا فى أن يكون بعض الناس قد استنسخوا بالفعل ـــ بالصدفة.

أشار فيلادسين إلى أن استخدام طريقة الحقن بالحيامن لا تقتصر فقط على الناضج منها المأخوذ من السائل المنوى. ففى مقدور المتخصصين فى العقم الآن أن يخصبوا البويضات بحقنها بحيامن غير ناضجة تؤخذ مباشرة من خصية الرجل. ليس لمثل هذه الحيامن ذيل، وإنما هى تشبه بالفعل أية خلية أخْرى قد تختلط بها، ولها مجموعة كروموزومات واحدة كالحيمن الناضج أو البويضة الناضجة. لكن الخلايا الأخرى ـــ كما يقول فيلادسين ـــ تحمل مجموعتين من الكروموزومات مثل معظم الخلايا بجسم الإنسان. فإذا ما حقن عالم الأجنة خطأ خلية غير الحيمن فى البويضة، وإذا ما طرحت البويضة تلقائيا نواتها الخاصة، كما يحدث أحيانا، فستتحول العملية إلى عملية استنساخ للأب.

يقول فيلادسين : "إن احتمال أن ينتج طفل عن هذا احتمال ضئيل، لكنه ـــ بالنظر إلى تجربة دوللى ـــ ليس صفراً". لم يولد بعد الكثير من الأطفال عن طريق الحقن المباشر للبويضات بالحيامن غير الناضجة، واحتمال أن ينتج نسيخٌ عن حقْن الحيامن احتمال غاية فى الضآلة، لكن هناك قانوناً إحصائيا يقول إن أقل الوقائع احتمالاً سيحدث فى نهاية الأمر إذا انتظرت طويلاً. من المستبعد أن يكون هناك مَنْ قد استُنسِخ من الرجال عن طريق حقن الحيامن، لكن، مع تزايد أعداد من سيولدون بهذه الطريقة، سيولد نسيخ، إن عاجلاً وإن آجلاً ـــ كما يؤكد فيلادسين.

يشعر ساور أن الناس لن يقبلوا الاستنساخ بسهولة بعد أن اكتسبت الكلمة هذه الصورة المرعبة من خلال الخيال العلمى. قال : "إننى أعتقد أن الاستنساخ قد أصبح كلمة بذيئة عند السياسيين. أنا لا أتصور أن يقف سياسى ويقول : دعنا نبدأ الاستنساخ". لكنه أردف قائلاً : "غير أنى أعتقد أننا لن نجد مثل هذا الحَنَق بين مَنْ يمكنهم إجراء الاستنساخ".

أخبرنى فيلادسين أن الأمر فى النهاية قد يصبح مجرد تغيير فى اللفظ. نعم، إنه متأكد من أن البشر سيُستَنْسَخون يوماً ما، "لكنا قد لا نسمى العملية استنساخاً !".

صدر من هذه السلسلة

أولاً: الموسوعات والمعاجم

- ليونارد- ليو - ليونارد كوتريـل، الموسوعة الأثرية العالمية
- ولبم بيتر، معجم التكنولوجيا الحيوية
- ج.كارفيل، تبسيط المفاهيم الهندسية
- ب. كوملان، الأساطير الإغريقية والرومانية
- و.د. هاملتون وآخرون، المعجم الجيولوجي

ثانياً: الدراسات الاستراتيجية وقضايا العصر

- د.محمد نعمان جلال،حركة عدم الانحياز في عالم متغير
- اريك موريس؛ الان هو، الإرهاب
- ممدوح عطية، البرنامج النووي الإسرائيلي
- ازرا . موجل، المعجزة اليابانية(٢ج)
- د. السيد نصر الدين، إطلالات على الزمن الآتي
- بول هاريسون، العالم الثالث غداً
- مجموعة من العلماء ، مبادرة الدفاع الاستراتيجي: حرب الفضاء
- و. مونتجمري وات، الإسلام والمسيحية في العالم المعاصر
- بادي آونيمود، أفريقيا الطريق الآخر
- فانس بكارد ، إنهم يصنعون البشر (٢ج)
- مارتن فان كريفلد،حرب المستقبل.
- الفين توفلر ، تحول السلطة (٢ج)
- ممدوح حامد عطية ، إنهم يقتلون البيئة
- السيد أمين شلبي، جورج كينان
- يوسف شرارة ، مشكلات القرن الحادي والعشرين والعلاقات الدولية
- السيد عليوه ، إدارة الصراعات الدولية
- د. السيد عليوه ،صنع القرار السياسي
- جرج كاشمان، لماذا تنشب الحروب(٢ج)
- إمانويل هيمان، الأصولية اليهودية

ثالثا: الاقتصاد

- نورمان كلارك، الاقتصاد السياسي للعلم والتكنولوجيا
- سامي عبد المعطى، التخطيط السياحي في مصر
- جابر الجزار، ما ستريخت والاقتصاد المصري
- ولت ويتمان روستو،حوار حول التنمية الاقتصادية
- ميكتور مورجان، تاريخ النقود

رابعاً: العلوم والتكنولوجيا

- فيرنر هيزنبرج ، الجزء والكل: محاورات في مضمار الفيزياء الذرية
- فريد هويل، البذور الكونية
- ويليام بيتر، الهندسة الوراثية للجميع
- جوهان دورشنر، الحياة في الكون كيف نشأت وأين توجد
- اسحق عظيموف، الشموس المتفجرة (أسرار السوبرنوفا)
- دوركاس ماكلينتوك، صور أفريقية: نظرة على حيوانات أفريقيا
- اسحق عظيموف، أفكار العلم العظيمة
- د.مصطفى محمود سليمان، الزلازل
- بول دافير، الدقائق الثلاث الأخيرة
- ويليام . ماثيور، ما هي الجيولوجيا
- اسحق عظيموف، العلم وآفاق المستقبل
- ب. س. ديفيز، المفهوم الحديث للمكان والزمان

- روبرت لامور، **البرمجة بلغة السي باستخدام تيربوسي (٢ج)**
- ادوارد ايه فايجيباوم، **الجيل الخامس للحاسوب**
- محمود سرى طه، **الكمبيوتر في مجالات الحياة**
- مصطفى عابي، **الميكروكمبيوتر**
- ي. رادو سكايا حابوتنسكى، **الإلكترونيات والحياة الحديثة**
- فرد س. هيس، **تبسيط الكيمياء**
- كاتي ثير، **تربية الدواجن**
- محمد زيهم، **تكنولوجيا فن الزجاج**
-لارى جونيك، **الهندسة الوراثية بالكاريكاتير**
- جينا كولاتا، **الطريق إلى دوللى**
- ميكائيل الى، **الانقراض الكبير**
- محمود سرى طه، **الاتجاهات المعاصرة للطاقة**
- بانش هوفمان، **آينشتين**
- رافيلسكي ف. س.، **الزمن وقياسه**
- أ. ج. هور، **تاريخ العلم والتكنولوجيا (٢ج)**
- د.فاضل أحمد الطائي، **أعلام العرب في الكيمياء**
- رولاند جاكسون، **الكيمياء في خدمة الإنسان**
- إبراهيم القرضاوى، **أجهزة تكييف الهواء**
- ديفيد الدرتون، **تربية أسماك الزينة**
- أندرية سكوت، **جوهر الطبيعة**
- إيجور إكيموشكين، **الإيثولوجي**
- إدوارد دو بونو، **التفكير العملى**

خامسا:مصر عبر العصور

- محرم كمال، **الحكم والأمثال والنصائح عند**
- فرانسوا دوماس، **آلهة مصر**
- سيريل ألدريد، **أخناتون**
-د. لينوار تشامبرز رايت، **سياسة الولايات المتحدة الأمريكية إزاء مصر**
- موريس بيرابر، **صناع الخلود**
- كنت . كتش، **رمسيس الثاني فرعون المجد والانتصار)**
- ألن شورتر، **الحياة اليومية في مصر القديمة**
- ونفرد هولمز، **كانت ملكة على مصر**
- جاك كراس جوبيور، **كتابة التاريخ في مصر**
- نفتالى لويس، **مصر الرومانى**
- عنده ماستر، **البحرية المصرية من محمد على للسادات (١٨٠٥- ١٩٧٣)**
- د. السيد طه السيد أبو سديرة **الحرف والصناعات في مصر الإسلامية**
- أ. أ. س. ادواردز، **أهرام مصر**
- سومرز كلارك، الآثار القبطية في وادى النيل
- كريستيان ديروش نوبلكور، **المرأة الفرعونية**
- بيل شول وأدسيت، **القوة النفسية للأهرام**
- جيمس هنري، **تاريخ مصر**
- د. بيارد دودج، **الأزهر في ألف عام**
- أ. سبنسر، **الموتى وعالمهم في مصر القديمة**
- ألفريد ج. بتلر ، **الكنائس القبطية القديمة في مصر (ج٢)**
- روز اليدم؛ **الطفل المصري القديم**
- ج. و. مكفرسون، **الموالد في مصر**
- جون لويس بوركهارت، **العادات والتقاليد المصرية من الأمثال الشعبية**
- سوزان راتييه، **حتشبسوت**
- مرجريت مري، **مصر ومجدها الغابر**
ـ أوليج فولكوف، **القاهرة مدينة الألف ليلة وليلة**
ـ د. محمد أنور شكرى، **الفن المصرى القديم**
- ت. ج. جيمز، **الحياة أيام الفراعنة**
- لورد كرومر، **الثورة العرابية**
- إيفان كونج، **السحر والسحرة**

سادسا: الكلاسكيات

- جاليليو جاليليه ، **حوار حول النظامين الرئيسين للكون (٣ ج)**
- وليم مارسدن، **رحلات ماركو بولو (٣ ج)**
- أبو الفتح الفردوسي ، **الشاهنامة (٢ ج)**
- أدوارد جيبون، **اضمحلال الإمبراطورية الرومانية وسقوطها**
- ناصر خسرو علوي، **سفر نامة**
- فيليب عطية، **ترانيم زرادشت**

سابعا: الفن التشكيلي والموسيقى

- عزيز الشوان، **الموسيقى تعبير نغمي ومنطق**
- ألويز جرايتر، **موتسارت**
- شوكت الربيعي، **الفن التشكيلي المعاصر في الوطن العربي**
- ليوناردو دافنشي، **نظرية التصوير**
- د.غبريال وهبه، **أثر الكوميديا الإلهية لدانتي في الفن التشكيلي**
- روبين جورج كولنجوود، **مبادئ الفن**
- مارتن جك، **يوهان سبستيان باخ**
- ميخائيل ستيجيمان، **فيفالدي**
- هيربرت ريد، **التربية عن طريق الفن**
- أدامر فيليب، **دليل تنظيم المتاحف**
- حسام الدين زكريا، **انطون بروكنر**
- جيمس جينز، **العلم والموسيقى**
- هوجولا يختنتريت، **الموسيقى والحضارة**
- محمد كمال إسماعيل، **التحليل والتوزيع الأوركسترالي**
- د.صالح رضا، **ملامح وقضايا في الفن التشكيلي المعاصر**
- أدموندو سوليمي، **ليوناردو**

ثامنا: حضارات عالمية

- جاكوب برونوفسكي، **التطور الحضاري للإنسان**
- س. م. بورا، **التجربة اليونانية**
- جوستاف جرونيباوم، **حضارة الإسلام**
- . د. جرني، **الحيثيون**
- ل.ديلابورت، **بلاد ما بين النهرين**
- ج.كونتنو، **الحضارة الفينيقية**
- آدم متز، **الحضارة الإسلامية**
- جوزيف ينيد هام، **تاريخ العلم والحضارة في الصين**
- ستيفن رينسيمان، **الحضارة البيزنطية**
- ستينو موسكاتي، **الحضارات السامية**

تاسعا: التاريخ

- جوزيف داهموس، **سبع معارك فاصلة في العصور الوسطى**
- هنري بيرين، **تاريخ أوربا في العصور الوسطى**
- أرنولد توينبي، **الفكر التاريخي عند الإغريق**
- بول كولز، **العثمانيون في أوربا**
- جوناثان ريلي سميث ، **الحملة الصليبية الأولى وفكرة الحروب الصليبية**
- د.بركات أحمد، **محمد واليهود**
- ستيفن أورمنت، **التاريخ من شق جوانبه (٣ ج)** -
- جاري ب . ناش، **الحمر والبيض والسود**
- أحمد فريد رفاعي، **عصر المأمون (٢ ج)**
- آرثر كيستلر، **القبيلة الثالثة عشر ويهود اليوم**
- ناجاى متسيو، **الثورة الإصلاحية في اليابان**
- محمد فؤاد كوبريلى، **قيام الدولة العثمانية**
- د. إبرار كريم الله، **من هم التتار**
- ستيفن رانسيمان، **الحملات الصليبية**
- لبان .ويد جري، **التاريخ وكيف يفسرونه (٢ ج)**
- جوسيبي دي لونا، **موسوليني**

- و. بارتولد، **تاريخ الترك في آسيا الوسطى**،
- فلاديمير تيسمانيانو، **تاريخ أوروبا الشرقية**
- البرت حوراني، **تاريخ الشعوب العربية (٢ ج)**
نويل مالكوم، **البوسنة**
- جوردون تشيلد، **تقدم الإنسانية**
هـ. ج. ولز، **معالم تاريخ الإنسانية (٤ ج)**
يوهان هويزنجا، **اضمحلال العصور الوسطى**
- هـ ح ويلز، **موجز تاريخ العالم**

عاشرا: الجغرافيا والرحلات

- ت.و. فريمان، **الجغرافيا في مائة عام**
- ليستردبل راي، **الأرض الغامضة**
- **رحلة جوزيف بتس (الحاج يوسف)**
- اميليا ادواردز، **رحلة الألف ميل**
- **رحلات فارتيما (الحاج يونس المصري)**
- **رحلة بيرتون إلى مصر والحجاز (٣ ج)**
- **رحلة عبد اللطيف البغدادى**
- **رحلة الأمير رودلف إلى الشرق(٣ ج)**
- **يوميات رحلة فاسكو داجاما**
- س , هوارد، **أشهر الرحلات في غرب أفريقيا**
- إريك أكسيلون، **أشهر الرحلات في جنوب أفريقيا**

حادي عشر: الفلسفة وعلم النفس

- جون. ر بورر، **الفلسفة وقضايا العصر(٣ ج)**
- سوندراي، **الفلسفة الجوهرية**
- جون لويس، **الإنسان ذلك الكائن الغريب**
- سدني هوك، **التراث الغامض: ماركس والماركسيون**
- إيفري شاتزمان، **كوننا المتمدد**
- ادوارد دوبونو، **التفكير المتجدد**
- رونالد دافيد لانج، **الحكمة والجنون والحماقة.**
- توماس أ هاريس **التوافق النفسي: تحليل المعاملات**
- د. أنور عبد الملك، **الشارع المصري والفكر**
- نيكولاس ماير، **شارلوك هولمز يقابل فرويد**
- أنطوني دي كرسبني، **أعلام الفلسفة المعاصرة**
-جين وروبرت هاندلي، **كيف تتخلصين من القلق**
- هـ ج. كريل، **الفكر الصيني**
- أوجست دييس، **أفلاطون**
د. السيد نصر الدين، **الحقيقة الرمادية**
- برتراند راصل، **السلطة والفرد**
- مارجريت روز، **ما بعد الحداثة**
- كارل بوبر، **بحثا عن عالم أفضل**
- ريتشارد شاخت، **رواد الفلسفة الحديثة**
- جوزيف داهموس، **سبعة مؤرخين في العصور الوسطى**
- د. روجر ستروجان، **هل نستطيع تعليم الأخلاق للأطفال**
- إريك برن، **الطب النفسي والتحليل النفسي**
- بيرتون بورتر، **الحياة الكريمة (٢ ج)**
- فرانكلين ل. باومر، **الفكر الأوربي الحديث(٤ ج)**
- هنري برجسون، **الضحك**
- **أرنست كاسيرر، في المعرفة التاريخية**
- يعقوب فام، **البراجماتية**

ثاني عشر: العلوم الإجتماعية

- د.محي الدين أحمد حسين، **التنشئة الأسرية**
- برنسلاو مالينوفسكي، **السحر والعلم والدين**

والأبناء الصغار
- م. و ترنج، ضمير المهندس
- رايموند وليامز، الثقافة والمجتمع
- روى روبرتسون، الهيروين والإيدز
- بيتر لوري، المخدرات حقائق نفسية
- ليوبو سكاليا، الحب
- بيتر رداي، الخدمة الاجتماعية والانضباط الاجتماعي
- بيل جيرهارت، تعليم المعوقين
- ارنولد جزل، الطفل من الخامسة إلى العاشرة
- رونالد د. سمبسون، العلم والطلاب والمدارس

ثالث عشر: المسرح

- لويس فارجاس ، المرشد إلى فن المسرح
- برونو باشينسكي ، حفلة مانيكان
- جلال العشري ، فكرة المسرح
- جان بول سارتر ؛ جورج برناردشو؛ جان أنوى مختارات من المسرح العالمي
- د.عبد المعطى شعراوي ، المسرح المصري المعاصر: أصلة وبدايته
- توماس ليبهارت، فن المايم والبانتومايم
- زيجمونت هبنز، جماليات فن الإخراج
- يوجين يونسكو، الأعمال الكاملة (٢ ج)

رابع عشر: الطب والصحة

- بوريس فيدوروفيتش سوجيف، وظائف الأعضاء من الألف إلى الياء
- د.جون شندلر، كيف تعيش ٣٦٥ يوما في السنة
- د.ناعوم بيتروفيتش، النحل والطب
- م. هـ. كنج، التغذية في البلدان النامية

خامس عشر: الآداب واللغة

- برتراند رسل، أحلام الأعلام وقصص أخرى
- ألدس هكسلي، نقطة مقابل نقطة
- جول ويست، الرواية الحديثة : الإنجليزية والفرنسية
- أنور المعداوي علي محمود طه: الشاعر والإنسان
- جوزيف كونراد، مختارات من الأدب القصصي
- تاجور شين بن بنج وآخرون، مختارات من الآداب الآسيوية
- محمود قاسم، الأدب العربي المكتوب بالفرنسية
- مختارات من الشعر الأسباني: في
- جابرييل جارسيا ماركيز، (الجنرال في متاهة)
- سوريال عبد الملك، حديث النهر
- د.رمسيس عوض، الأدب الروسي قبل الثورة
- ج. س. فريزر، الكاتب الحديث وعالمه(٢ ج)
- جورج ستاينر، بين تولستوي ودستويفسكي (٢ ج)
- ديلان توماس، مجموعة مقالات نقدية
- فيكتور بروميبر، ستندال
- فيكتور هوجو، رسائل و أحاديث من المنفى
- يانكو لافرين، الرومانتيكية والواقعية
- د.نعمة رحيم العزاوي، أحمد حسن الزيات كاتبا وناقدا
- ف.برميلوف، دستويفسكي
- (لجنة الترجمة بالمجلس الأعلى للثقافة) الدليل
- محسن جاسم الموسوى، عصر الرواية : مقال من النوع الأدبي
- هنري باربوس، الجحيم

البلشفية وبعدها
- مختارات من الأدب الياباني: الشعر. الدراما. الحكاية. القصة القصيرة
- ديفيد بشبندر، نظرية الأدب المعاصر
- نادين جورديمر وآخرون، سقوط المطر وقصص أخرى
- رالف ئي ماتلو، تولستوي
- والتر ألن، الرواية الإنجليزية
- هادى نعمان الهيتي، أدب الأطفال
- مالكوم برادبرى، الرواية اليوم
- لوريتو تود، مدخل إلى علم اللغة
- ميحل دي ليس، الفئران
- روبرت سكولز وآخرون، آفاق أدب الخيال العلمي
- يانيس ريتسوس، البعيد (مختارات شعرية)
- إيفور ايفانس، مجمل تاريخ الأدب الإنجليزي
- فخري أبو السعود، في الأدب المقارن
- سليمان مظهر، أساطير من الشرق
- صفاء خلوصي، فن الترجمة
- ف. ع. أدينكوف، فن الأدب الروائي عند تولستوي
- إفور إيفانز، موجز تاريخ الدراما الإنجليزية

سادس عشر: الإعلام

- فرانسيس ج. برجين، الإعلام التطبيقي
- بير البير، الصحافة
- هربرت شيلر، الاتصال والهيمنة الثقافية

سابع عشر: السينما

- هاشم النحاس، الهوية القومي في السينما
- ج. دادلى، نظريات الفيلم الكبرى
- روى آرمز ، لغة الصورة في السينما المعاصرة
- محاورات هاشم النحاس، صلاح أبو سيف
- جان لويس بورى وآخرون ، في النقد السينمائي الفرنسي
- محمود سامى عطا الله ، الفيلم التسجيلي
- ستانلى جيه سولومون ، أنواع الفيلم الأمريكي
- جوزيف وهارى فيلدمان، ديناميه الفيلم
- قدري حفني، الإنسان المصري على الشاشة
- مون براح، السينما العربية من الخليج إلى المحيط
- حسين حلمي المهندس، دراما الشاشة :بين النظرية والتطبيق للسينما والتليفزيون (٢ ج)
- إدوارد بري، عن النقد السينمائي الأمريكي
- جوزيف م. بوجز ، فن الفرجة على الأفلام
- سعيد شيمي، التصوير السينمائي تحت الماء
- دوايت سوين ، كتابة السيناريو للسينما
- هاشم النحاس، نجيب محفوظ على الشاشة
- يوجين فال، فن كتابة السيناريو
- دانييل اريخون، قواعد اللغة السينمائية
- كريستيان ساليه ، السيناريو في السينما الفرنسية
- آلان كاسبيار، التذوق السينمائى
- تونى بار، التمثيل للسينما والتلفزيون
- بيتر نيكولز، السينما الخيالية
- بول وارن، خفايا نظام النجم الأمريكي
- دافيد كوك، تاريخ السينما الروائية

رقم الايداع بدار الكتب ٩٩/٤٨٥٠ ١٩٩٩/٤٨٥٠

I.S.B.N 977 - 01 - 6108 - x

لم يكن هناك من يفضل جينا كولاتا ليقص علينا قصة الاستنساخ. إنها المحررة العلمية للنيويورك تايمز، المتمرسة فى الكتابة بأسلوب يصل بسهولة إلى الجميع. تحكى لنا كولاتا فى هذا الكتاب قصة الاستنساخ كاملة بتفاصيلها الدقيقة، من بداياتها وحتى الذروة: ولادة الحمل دوللى فى الخامسة من مساء الخميس ٥ يوليو ١٩٩٦. هزت دوللى العالم كله، غيرت وستغير علوم البيولوجيا، وستغير نظرتنا إلى الحياة. وعندما يحين الوقت لكتابة تاريخ عصرنا هذا، سيفرد لها بلاشك مكان بارز. يتعرض الكتاب فى نفس الوقت للقضايا الأخلاقية والاجتماعية والدينية التى أثارتها دوللى، ويعرضها بأسلوب رشيق بسيط. لقد أثار الكتاب عند ظهوره ضجة فى أوساط المثقفين وعرضه الدكتور محمد عبدالحميد شاهين عرضا وافيا، لتقدمه الآن هيئة الكتاب إلى جموع المثقفين فى مصر.



مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب

٦٥٠ قرشاً